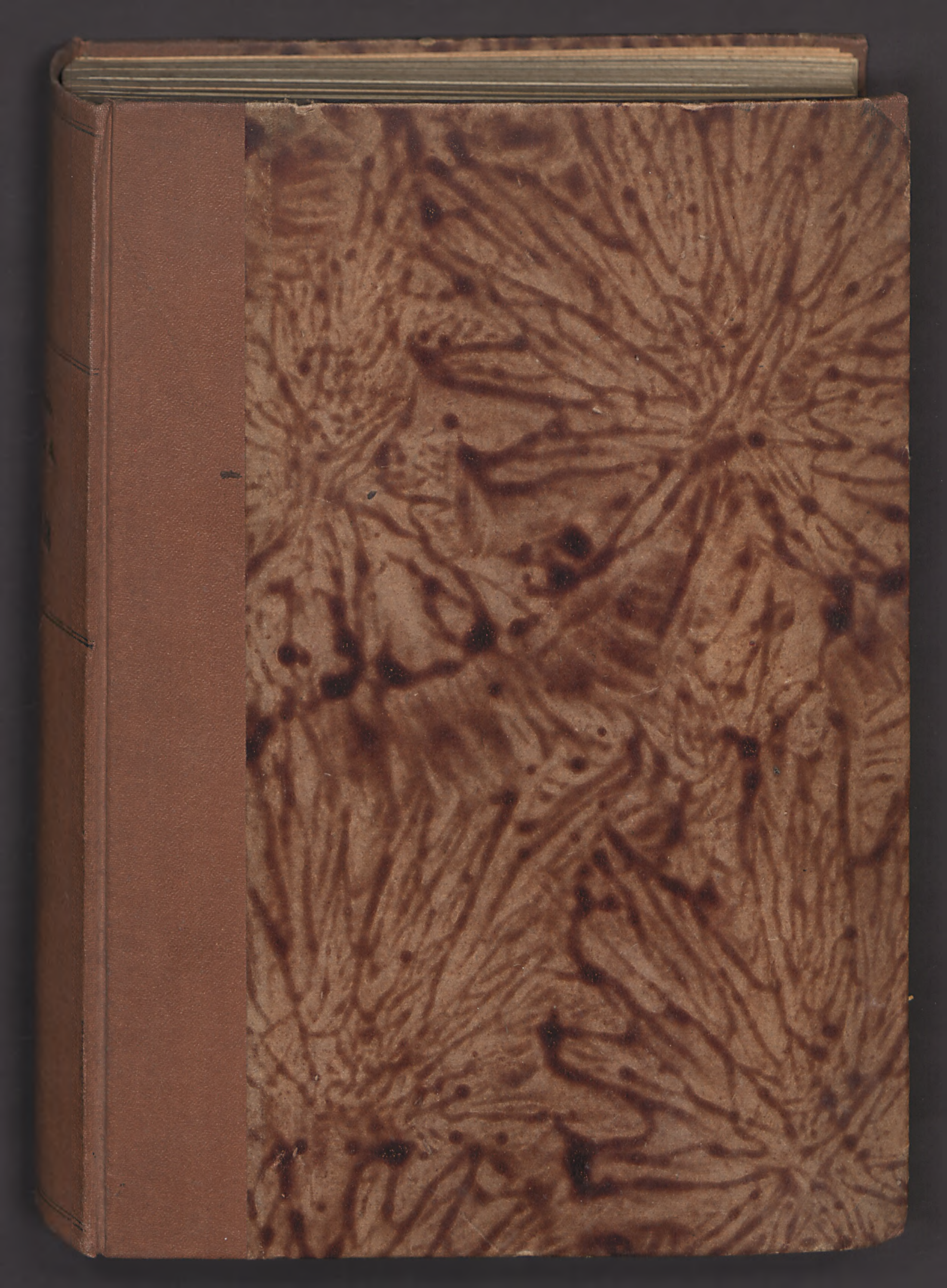
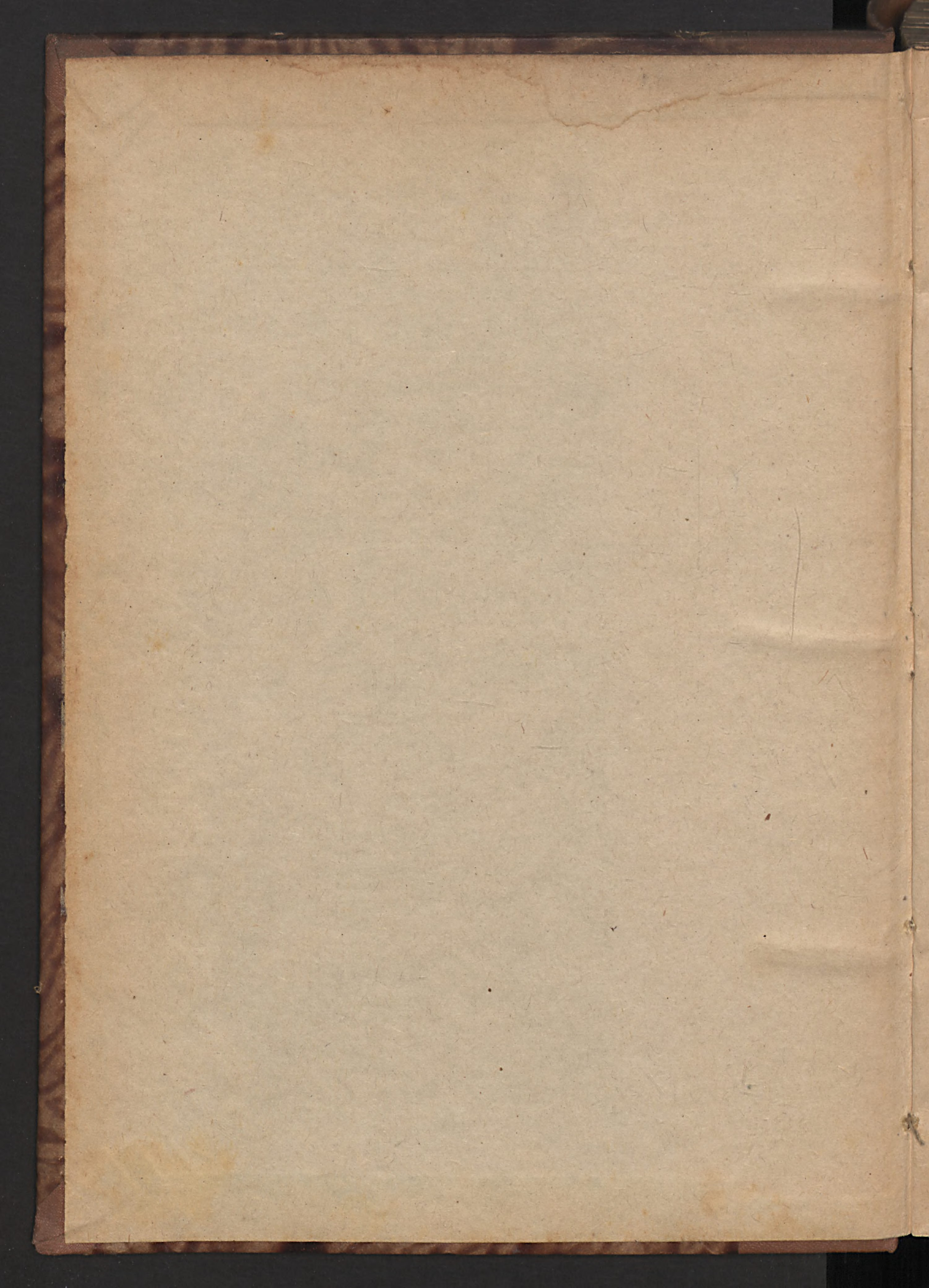


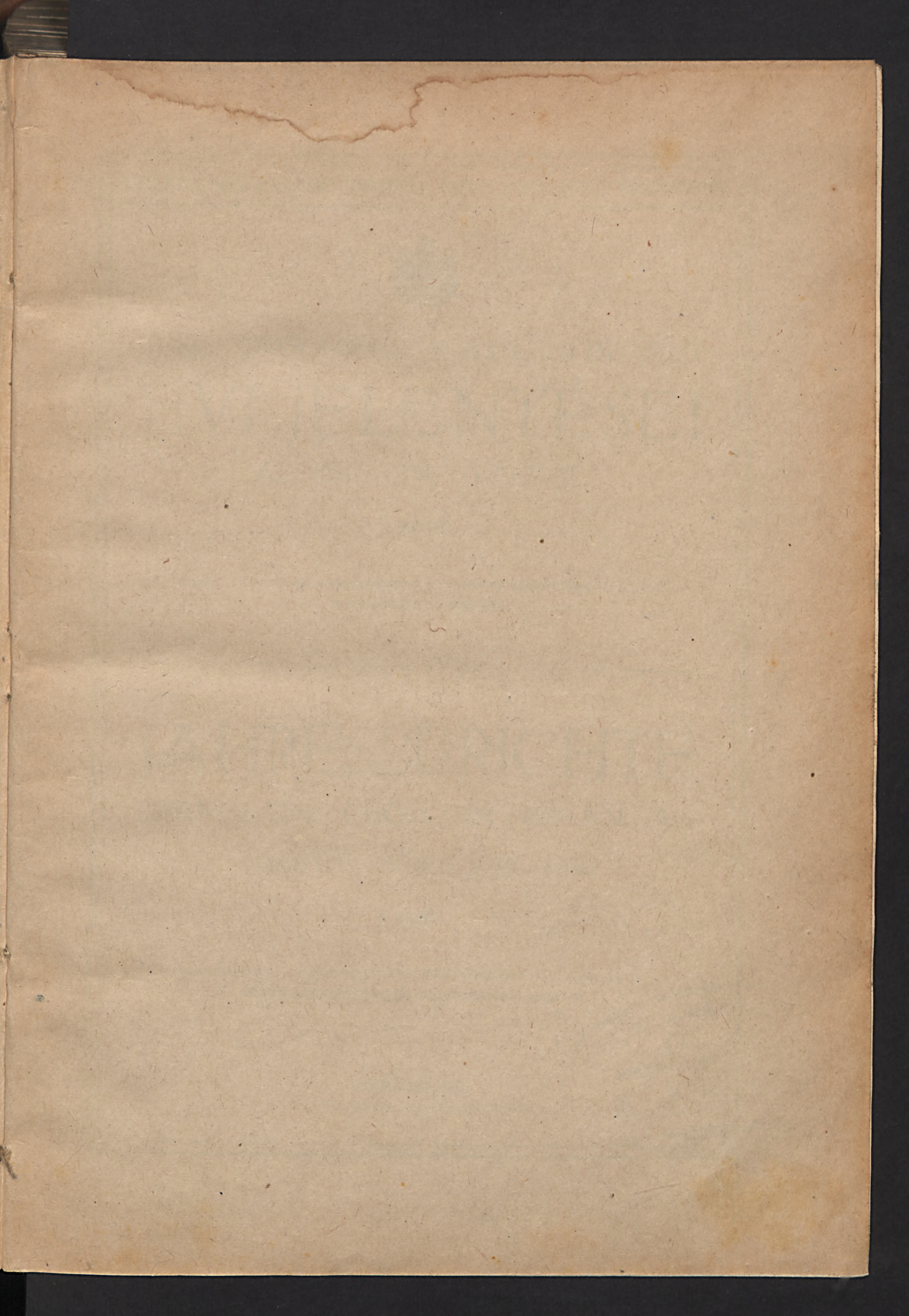
Jahresb.

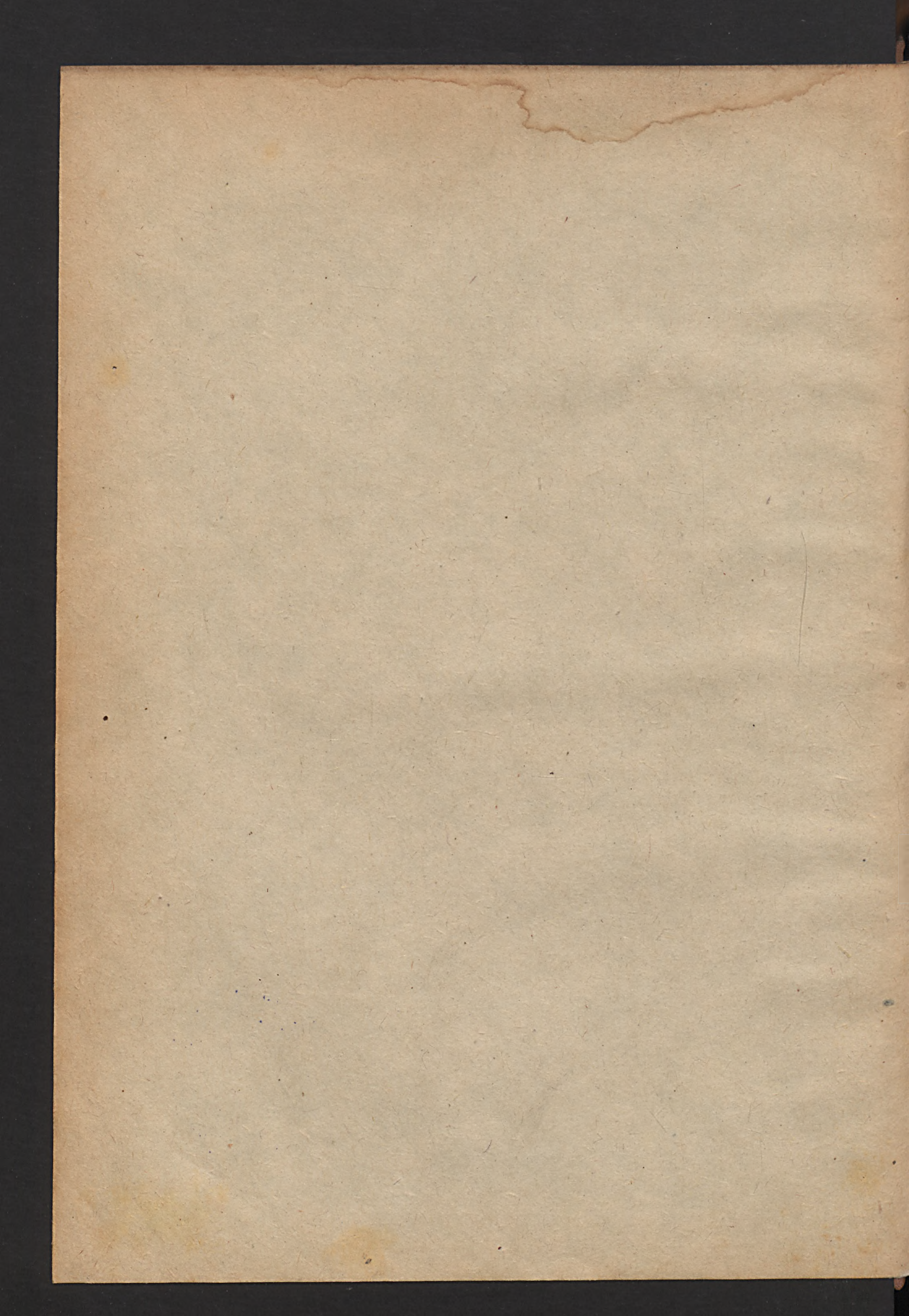
K. U. G. A.

1936-38

1







RELATIONES ANNUAE INSTITUTI REGII HUNGARICI GEOLOGICI



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET ÉVI JELENTÉSEI AZ 1936–1938. ÉVEKRŐL.

I. KÖTET.

KIADTA A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM FENNHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET.

JAHRESBERICHTE DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT ÜBER DIE JAHRE 1936–1938.

I. BAND.

HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1941
STÁDIUM SAJTÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG



Kézirat lezárva . . . . 1940. VI. 30.
Megjelent . . . . . . 1941. XII. 31.

A közlemény tartalmáért és fogalmazásáért a szerző felelős.

Manuskript abgeschlossen 30. VI. 1940.
Erschienen . . . . . . 31. XII. 1941.

Für Inhalt und Form der Mitteilung sind die Autoren verantwortlich.

Szerkesztette: dr. lóczi Lóczy Lajos közreműködésével a magyarnyelvű részt
dr. Marzsó Lajos, a németnyelvű részt dr. gr. Teleki Géza és dr. Bandat Horst.

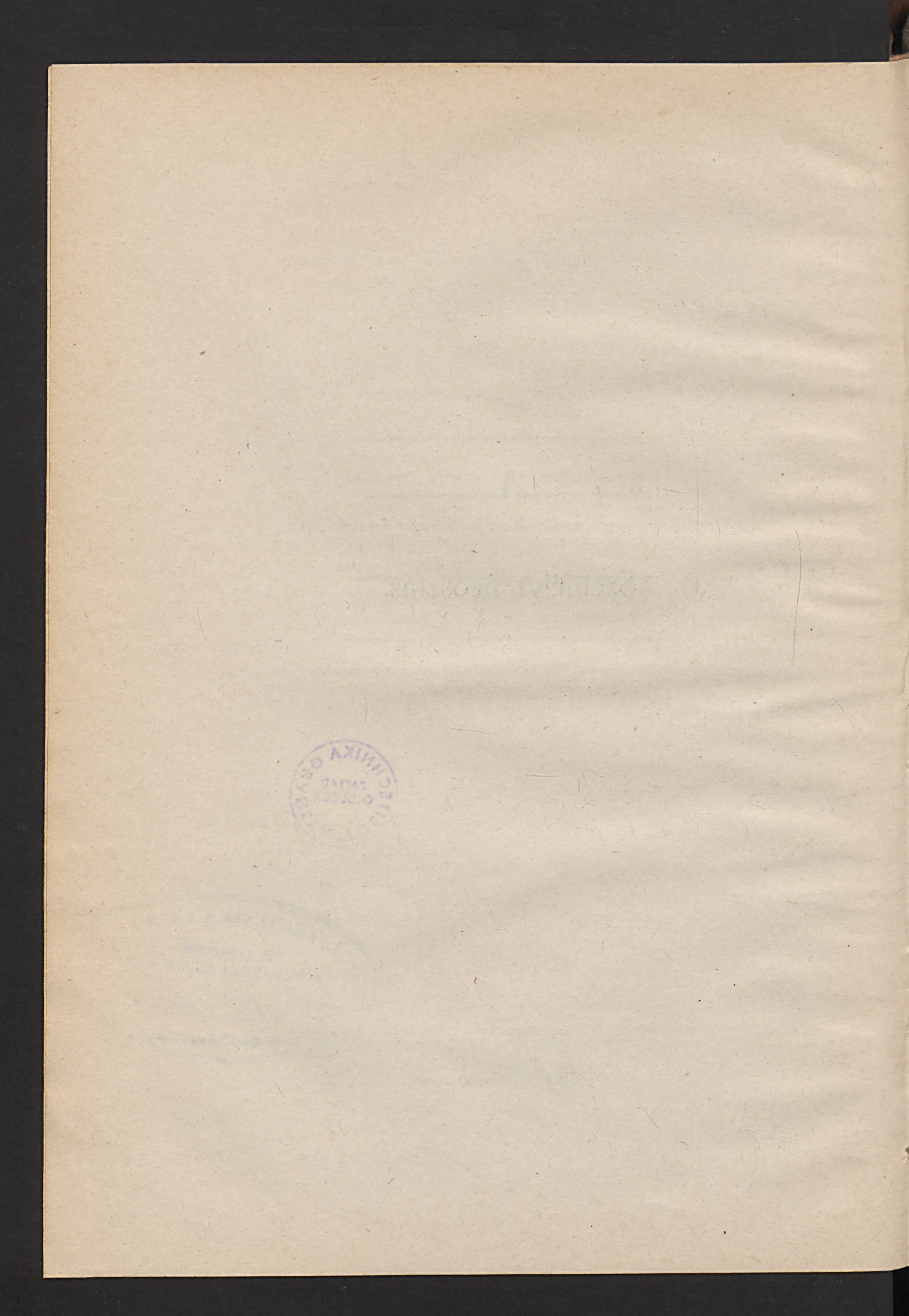
Stádium Sajtóvállalat R.-T., Budapest V., Honvéd-u. 10.
Felelős: Győry Aladár igazgató.

A.

Személyi beosztás.







Földmívelésügyi m. kir. Miniszter:

dr. vitéz TELEKI MIHÁLY gróf.

Államtitkár:

VAY LÁSZLÓ br.

a Magyar Érdemkereszt középkeresztjének tulajdonosa.

Miniszteri osztályfőnök:

dr. péchujfalusi PÉCHY TIBOR

a Magyar Érdemkereszt középkeresztjének, a Polgári hadi Érdemkereszt 2. osztályának, a koronás arany Érdemkeresztnek, a francia Becsületrend tisztijelvényének, a görög Phönix-rend nagy tiszti keresztjének, a lengyel Polonia Restituta-rend középkeresztjének, a bolgár Szt. Sándor-rend lovagkeresztjének, a román Korona-rend lovagkeresztjének tulajdonosa.

A kísérletügyi osztály vezetője:

dr. CZIRER ANDOR

miniszteri tanácsos,
a harmadosztályú polgári hadi érdemkereszt tulajdonosa.

(Lezárva 1938 dec. 31-én.)

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET TISZTIKARA ÉS SZEMÉLYZETE.

Igazgató: dr. lóczi Lóczy Lajos, a közgazdasági geológia ny. r. tanára, a M. Kir. József Nádor Műegyetem közgazdaságtudományi kara gazdaséggeológiai intézetének vezetője, a Kir. M. Pázmány Péter-Tudományegyetem bölcsészeti karán a „Tektonikai geológia" magántanára, a Szent István Akadémia rendes tagja, az Országos Természettudományi Tanács és az Országos Ösztöndíjtanács kinevezett tagja, a Balatoni Társaság tudományos osztályának elnöke, az Állandó Központi Talajjavító Bizottság és az Országos Iparügyi Tanács tagja, a Magyar Földrajzi Társaságnak, a Magyarhoni Földtani Társulatnak és hidrológiai szakosztályának, a Kir. Magyar Természettudományi Társulatnak, valamint a Barlangkutató Társaságnak választmányi tagja.

Helyettese: Rozlozsnik Pál főgeológus, földtani intézeti helyettes igazgató (c. és jell.), a Magyar Tudományos Akadémia l. tagja, a Magyarhoni Földtani Társulat és hidrológiai szakosztályának, a Bányászati és Kohászati Egyesületnek választmányi tagja, az ezüst és bronz „Signum Laudis" tulajdonosa.

Az igazgatósági osztály vezetője: dr. kóji és dancsházai Jámbor Zoltán.

Főgeológusok: dr. Schréter Zoltán, I. o. m. k. főgeológus, a Magyar Tudományos Akadémia lev. tagja, a debreceni „Tisza István Tudományos Társaság" r. tagja, a Magyar Földrajzi Társaság és a Magyarhoni Földtani Társulat választm. tagja;

dr. Pávai Vajna Ferenc, m. k. főbányatan., főgeológus (beosztva az Iparügyi Minisztériumtól), a Magyarhoni Földtani Társulat és Hidrológiai Szakosztályának, az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület, a Balneológiai Egyesület választm. tagja, a „Hollós Mátyás" Társaság elnöke;

dr. Vigh Gyula, II. o. m. k. főgeológus, egyetemi m. tanár, a debreceni Tisza István Egyetemen: „a mezozoikum ősállatvilága és rétegtana c. tárgykör magántanára és az őslénytan megbízott szakelőadója, a Tisza István Tudományos Társaság rendes, a Magyarhoni Földtani Társulat választmányi, az Österreichische Gesellschaft für Höhlenforschung in Wien levelezőtagja;

dr. verebélyi Marzsó Lajos, II. o. m. k. főgeológus, a Turáni Társaság alelnöke;
dr. Sümeghy József, II. o. m. k. főgeológus, a Magyarhoni Földtani Társulat és Hidrológiai Szakosztályának választm. tagja, a francia Földtani Társulat r. tagja, a „Signum Laudis“, a Károly csapatkereszt és Háborús Emlékérem tulajdonosa;
dr. Scherf Emil, a Barlangkutató Társaság választm. tagja, a „Koronás Magyar Érdemkereszt a vitézségi érem szalagján“ tulajdonosa.

Osztálygeológusok: dr. Schmidt Eligius Róbert, okl. bányamérnök, geológus, a Magyarhoni Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztályának, az Országos Bányászati és Kohászati Egyesületnek választmányi tagja, tart. utászhadnagy, a Magyar és Osztrák Háborús Emlékérem tulajdonosa;
dr. Horusitzky Ferenc, a Magyarhoni Földtani Társulat és Hidrológiai Szakosztályának választmányi tagja.

Asszisztensek: dr. Szentes Ferenc,
dr. Földvári Aladár,
dr. Majzon László, a Magyar Orsz. Lawn-Tennis Szövetség I. B. tagja és a F. M. E. S. E. választmányi tagja,
dr. gróf Teleki Géza.

Gyakornok: dr. Mottl Mária.

Kisegítő szakmunkaerők: dr. ifj. Noszky Jenő,
dr. Wein György.

Vegyi laboratórium: Vegyészek: dr. Kárpáti Jenő, m. kir. mezőgazd. kísérletügyi igazgató, a vegyi laboratórium vezetője,
Szelényi Tibor, m. k. fővegyész (beosztva a m. kir. József Nádor Műegyetemtől),
Csajághy Gábor és dr. Vogl Mária gyakornokok.

Talajtani laboratórium: Vezető: dr. madari Kreybig Lajos c. főgeológus, gazdasági főtanácsos.

Vegyészek: pethendi Buday György, gazd. s. tanár (beosztva),
Babarczy József, gazd. akad. tanársegéd (beosztva),
dr. Endrédy Endre, m. k. s. vegyész,
Ébényi Gyula, m. k. s. vegyész,
Sik Károly, m. k. s. vegyész,
dr. Witkowsky Endre gyakornok,
dr. Teörök László gyakornok.

A fényképészeti laboratórium vezetője: tápiószentmártoni Dömök Teréz, okl. rajztanár.

Preparátor: Háberl Viktor, szobrász.

Térképész: Heidt Dániel, irodatiszt.

Rajzolók: Böcker Lajos,
Szentes Rezső.

Irodakezelő: Pintér Gyula.

Irógépkezelők: Bozsó Józsefné,
Tresz Ferencné (Horváth Lidia),
dr. Virányi Istvánné (Mihók Irén).

Kisegítő irodai alkalmazott: Lineberg Márta.

Kapus: Németh János I. o. altiszt.

Gépész: Szécsi Antal, I. o. altiszt.

Intézeti szolgák: Papp László, II. o. altiszt,
özv. Kölüs Jenőné, II. o. altiszt,
Czinkóczi Vilmos, kisegítő szolga,
Kellner József kisegítő szolga,
Gerecs Károly kisegítő szolga-(házmester),
Bártfai József kisegítő szolga,
Lovaszik Sándor napszámbéres,
Czinkóczi Vilmosné (laboráns),
Takács István (laboráns),
Hege István (laboráns).

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET KILÉPETT ÉS NYUGDIJAZOTT SZAKSZEMÉLYZETE.

Lackner Antal, 1906—1907. II. o. geológus. Kilépett.

dr. Papp Károly, egyet. ny. r. tanár, volt osztálygeológus, 1900—1915. Kilépett.

dr. Jekelius Erich, II. o. geológus, 1916—1919. Kilépett.

dr. Jablonszky Jenő, II. o. geológus, 1918—1919. Kilépett.

dr. Kormos Tivadar, osztálygeológus, 1908—1922. Nyugdíjba lépett.

dr. Toborffy Géza, osztálygeológus, 1911—1924. Nyugdíjba lépett.

Horusitzky Henrik, h. igazgató, 1890—1926. Nyugdíjba lépett.

dr. Vendl Aladár, egyet. ny. r. tanár, volt osztálygeológus, 1912—1927. Kilépett.

dr. telegdi Roth Károly, egyet. ny. r. tanár, miniszteri tanácsos, az Iparügyi Minisztérium bányászati osztályának vezetője, volt főgeológus, 1910—1928. Kilépett.

dr. Kühn István, vegyész, 1925—1932. Kilépett.

dr. kendi Finály István, vegyész, 1926—1932. Kilépett.

Timkó Imre, m. k. gazd. főtan., kísérletügyi főigazgató, 1889—1934. Nyugdíjba lépett.

dr. Liffa Aurél, műegyet. c. ny. rk. tanár, m. k. földtani intézeti igazgató, 1900—1936. Nyugdíjba lépett.

dr. László Gábor, m. k. Földtani Intézeti aligazgató, 1901—1936. Nyugdíjba lépett.

dr. Kadić Ottokár, egyet. rk. tanár, volt főgeológus, 1901—1936. Nyugdíjba lépett,

dr. Emszt Kálmán, m. k. kísérletügyi főigazgató, 1900—1937. Nyugdíjba lépett,

dr. Ferenczi István, egyet. ny. rk. tanár, volt főgeológus, 1914—1937. Kilépett.

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET ELHUNYT SZAKSZEMÉLYZETE.

gyulai Gaál Dénes geológus-gyakornok, 1870 ápr. 28—1871 szept. 18.,

kőszegi Winkler Benő, selmecbányai főisk. tanár, 1869—1871, volt segédgeológus. Kilépett. (Meghalt),

Pávai Vajna Elek, ideiglenesen alkalmazott osztálygeológus, 1870 ápr. 8—1874 május 13.,

Stürzenbaum József, segédgeologus, 1874 okt. 4.—1881 augusztus 4.,

dr. Hofman Károly, főgeológus, 1868 júl. 5.—1882 jan. 26.,

mátyásfalvi Matyasovszky Jakab, osztálygeológus, 1872—1887.,

prudniki Hantken Miksa, igazgató, egyet. ny. r. tanár, 1868 júl. 5.—1882 jan. 26. Meghalt: 1893 július 26.,

dr. Primics György segédgeológus, 1892 dec. 21—1893 aug. 9.

Adda Kálmán, osztálygeológus, 1893 dec. 15.—1900 dec. 14. Meghalt: 1901 június 26.,

dr. Pethő Gyula, főgeológus, 1882 júl. 21.—1902 nov. 14.,

nagysúri Böckh János, igazgató, 1866 dec. 22.—1908 júl. 13. Meghalt: 1909 május 10.,

Güll Vilmos, geológus, 1900 szept. 28—1909 nov. 15.,

Kalecsinszky Sándor, fővegyész, 1883 jún. 24.—1911 jún. 1.

Reithofer Károly, m. k. térképrajzoló, 1908—1914. Hősi halált halt 1914 szeptember 5.,

Telkes Pál, m. k. könyvtáros, 1913—1916. Hősi halált halt 1916 november 16.,

dr. Posewitz Tivadar, főgeológus, 1887—1916. Meghalt: 1917 június 14.,

terebesfehérpataki Gesell Sándor, főbányatanácsos, főgeológus, 1863—1908. Meghalt: 1919 november 17.,

dr. lóczi Lóczy Lajos, egyetemi ny. r. tanár, igazgató, 1908—1920. Meghalt: 1920 augusztus 14.,

palini Inkey Béla, főgeológus, 1891—1897. Meghalt: 1921 augusztus 31.,

dr. Vogl Viktor, osztálygeológus, 1909—1923. Meghalt: 1923 augusztus 23.,

dr. Horváth Béla, osztálygeológus, 1909—1923. Meghalt: 1923 június 22.,

dr. Szinnyei-Merse Zsigmond, osztálygeológus, 1911—1921. Meghalt: 1923.,

dr. semsei Semsey Andor, tb. igazgató, 1896—1923. Meghalt: 1923 augusztus 14.,

Halaváts Gyula, főbányatan., főgeológus, 1874—1918. Meghalt: 1926 július 28.,

telegdi Roth Lajos, bányaügyi főtan., főgeológus, 1870—1913. Meghalt: 1928 április 16.,

dr. Schafarzik Ferenc, műegyet. nyilv. r. tanár, volt osztálygeológus, 1882—1905. Meghalt: 1927 szeptember 5.,

dr. Pálfy Móric, h. igazgató, 1895—1926. Meghalt: 1930 augusztus 16.,

dr. nagysúri Böckh Hugó, h. államtitkár, igazgató, 1929—1931. Meghalt: 1931 december 16.,

dr. Rakusz Gyula, geológus, 1927—1932. Meghalt: 1932 január 3.

dr. Nopcsa Ferenc báró, igazgató, 1925—1928. Meghalt: 1933 április 25.,

Treitz Péter, m. k. főbányatanácsos, kísérletügyi főigazgató, 1889—1890—1932. Meghalt: 1935 január 22.,

dr. Lambrecht Kálmán, egyet. ny. rk. tanár, volt osztálygeológus, 1926—1935. Meghalt: 1936 január 7.,

dr. iglói Szontagh Tamás, udv. tan., v. földtani itnézeti igazgató, 1889—1924. Meghalt: 1936 január 31.,

konyhai és kisbotskói Maros Imre, főgeológus, 1909—1937. Meghalt: 1937 május 14.

B.

Igazgatói jelentések.

Direktionsberichte.



IGAZGATÓI JELENTÉS AZ 1936. ÉVRŐL.

Írta: Lóczy Lajos dr.

Tárgymutató.

BEVEZETÉS.

A m. kir. Földtani Intézet mult esztendejét a gyakorlati feladatkör újabb nagyarányú fellendülése jellemzi. Csekélyszámú geológusunk legtöbbje kora nyártól késő őszig 4½—5½ hónapot töltött künn felvételen, megerőltető kemény munkát végezvén. Emellett külső munkatársakat, köztük fiatalokat is alkalmaztunk, akiket mint ujoncokat be kellett vezetnünk a geológiai felvételi módszerekbe.

Újabb teendőinket részben a Földmívelésügyi Minisztérium, részben pedig az Iparügyi Minisztérium megbízásából végeztük. A bányageológiai kutatások ezévben is igen nagyszabásúak voltak. Az elmult években legtöbb geológusunkat foglalkoztató szénhidrogénkutatások folytatásához ebben az esztendőben még nagyarányú érc- és szénkutatások is járultak. Így megbízást nyertünk a gyöngyösoroszi ércterület és az urkúti mangánércelőfordulás, valamint a komlói szénterület beható megvizsgálására és részletes bányageológiai térképezésére.

Újabb munkakört jelentett a síkvidéki geológiai kutatások megindítása is, amelyet az agrogeológiai felvételekkel kapcsolatban végeztünk. Agrogeológusaink és talajvegyészeink folytatták a Nagyalföld talajismereti térképezését, azonkívül a talajvíztükör állandó megfigyelését célzó vízrajzi szolgálat próbakútjainak kijelölését is rendszeresen végeztük.

Új teendő volt a dunántúli löszkutatások újbóli megindítása, amelyet az elmult ősszel lezajlott bécsi quartärkongresszusra való tekintettel vettünk fel programmunkba, nehogy legfiatalabb képződményeink tudományos kutatása tekintetében elmaradjunk a szomszédos országokkal szemben. Ezenkívül még a barlangkutatásokat is folytattuk.

Tudományos felvételeket főleg azokon a vidékeken készítettünk, ahol bányageológiai szempontból kutatásokat nem végezhettünk. Erélyesen hozzáláttunk a munka olyanképpen való megszervezéséhez, amelynek eredményeképpen a különböző célból készült geológiai térképfelvételeink egymásbakapcsolódása és azok előrehaladásával mielőbbi összetalálkozása remélhető, hogy így minél nagyobb földrajzi egységek geológiai térképe legyen kiadható. Ez az igyekezetünk máris örvendetesen haladt előre, úgyhogy rövidesen számos területegység, úgymint: a Bükkhegység D-i lejtőjének, a Mátrától É-ra eső vidéknek és a Cserhátnak felvételével készülünk el. E térképlapok 1—2 éven belül már közreadhatók lesznek.

Miután a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter 23.963/1933. V. A. sz. F. M. körrendeletével az artézi kutak kötelező bejelentését megszigorí-

totta, az artézi kútfúrások újbóli nagyarányú megindulásával kapcsolatban az Intézet vízügyi szolgálata ugyancsak jelentős mértékben lendült fel. Az elmult évek alig 40—60 vízügyi ügyiratával szemben azoknak száma 1936-ban váratlanul 968-ra emelkedett.

Hatóságok és magánosok megkeresésére geológusaink fokozott mértékben adtak hidrológiai szakvéleményt, kiszállással egybekötött geológiai kutatás alapján.

A külső felvételeken kívül Intézetünk szaktisztviselői igen jelentős belső tudományos kutató munkát is végeztek. Különösen ki kell emelnem e tekintetben a kémiai és agrogeológiai osztályunknak, valamint fúrólaboratóriumunknak eredményes gyakorlati és tudományos munkásságát, amelynek részletezésére az alábbiakban még kitérek.

Végül a lehetőséghez képest folytattuk gyüjteményünk anyagának leltározását és átrendezését is.

Az Intézet tudományos munkásságát, valamint a felvételeket a helyszínen többszörösen ellenőriztem. Az elmult esztendőben összesen 16 hivatalos kiszálláson vettem részt. Vasúton, kocsin és gyalog összesen 6739 km-nyi utat tettem meg. Tapasztalataim és az intézeti szaktisztviselők előzetes jelentései alapján az 1936. év során végzett felvételi munkáról a következőkben számolhatok be.

I. A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM SZÁMÁRA VÉGZETT FELVÉTELEK.

A) *Hegyvidéki geológiai felvételek (reambulációk).*

A m. kir. Földtani Intézetnek alapításától fogva egyik legfontosabb feladata az ország geológiai térképezése volt. 1914-ig Intézetünk rendszeresen adta ki a több színben nyomott geológiai térképeket. Később azonban a világháború, majd az azt követő nehéz pénzügyi viszonyok a térképkiadást teljesen megakasztották. Miután az Intézet igazgatását átvettem, négy év óta állandóan arra törekszem, hogy a térképeink publikálását újból beállítsam munkatervünkbe és ezért a geológiai reambulációkra szánható, erősen lecsökkentett hitelt, azoknak a területeknek tudományos felvételére fordítom, amelyeken újrendszerű kutatás mindezideig még nem folyt. Aránylag csekély pótlással ilymódon egy-két év mulva egész sor geológiai térkép válik kiadhatóvá. Az elmult évben a következő reambulációs felvételeket végeztük:

1. Dr. Vigh Gyula m. kir. főgeológus, egyetemi magántanár három hónapon keresztül folytatta a *Gerecse-hegységben* három év előtt megkezdett részletes geológiai felvételeit. Hozzá segítségül felváltva

dr. Majzon László geológus, m. kir. kisérletügyi gyakornokot, dr. Szentiványi Ferenc és ifj. dr. Noszky Jenő havidíjas geológusokat osztottam be. Vigh munkatársaival nagy alapossággal térképezte a Gerecse-hegység É-i nagy letörési vonala mentén kiemelkedő Berzseghegyet és a Ny felé hozzá csatlakozó, nagy kőfejtők egész sorától jól feltárt szomszédos rögöket, majd bejárta a Lábatlan-Bajót körüli rögöket és pontos műszeres felvétellel térképezte a Pusztamaróttól É-ra fekvő domoszlói területet. E részletes térképező munkával és szorgalmas kövületgyüjtéssel máris sikerült többhelyütt egyes vékonyan kifejlődött sztratigráfiai horizontnak eddig nem ismert új előfordulását kimutatni. E felvételeink főcélja középhegységeink rétegtani, ősföldrajzi és hegyszerkezeti viszonyainak megismerése és a Gerecsehegység 1:25.000 geológiai térképének mielőbbi kiadása.

2. Id. dr. Noszky Jenő múzeumi igazgató-őr, külső munkatársunk, 6 héten keresztül a *Cserháthegység Ny-i és középső részén* végzett reambulációs felvételt és ezzel befejezte a már több éve folyó cserháti kutatásait. Ennek alapján az 1:75.000 méretű geológiai térkép és magyarázója rövidesen kiadható lesz.

3. Dr. Jugovics Lajos egyet. magántanár, főiskolai tanár három héten keresztül folytatta a *salgótarján-környéki bazaltelőfordulások* geológiai felvételét. Ezúttal a terület K-i részén előforduló 18 különálló bazaltkúpot vizsgálta meg és így a Salgótarján és Somoskőújfalu vasútvonaltól K-re fekvő összes bazaltelőfordulás térképezésével elkészült, úgyhogy most már csak a Karancshegy körül fekvő négy kisebb bazaltkúp tanulmányozása van hátra. Kutatásai során Jugovics megállapította, hogy a salgótarjánvidéki bazaltkőelőfordulások közül csak a kisebb kúpok és dykek anyaga egynemű, tehát egyszerű kitörések eredménye, ellenben a nagyobb bazaltkúpok többnyire sztrátóvulkáni jellegűek és több, egymásutáni kitörés következtében keletkeztek. Az utóbbiak felépítésében kétféle bazaltkőzet mellett a bazalttufa is mindenütt résztvesz.

4. *A Galgavölgyben* az elmult esztendőben dr. Horusitzky Ferenc intézeti adjunktus végzett reambulációs felvételeket, amelyek szorosan kapcsolódtak az Iparügyi Minisztérium megbízásából az év későbbi folyamán készített D-i cserhátalji kutatásokhoz. Főleg Nógrádkövesd, Becske és Szécsénke vidékén dolgozott az ottani széntelepes rétegcsoport sztratigráfiai helyzetének tisztázása céljából. Megállapításai szerint a becskei szén kora az akvitániai emeletbe helyezendő, tehát valamivel idősebb a burdigálai-helvéciainak vett salgótarjáni széntelepekénél.

5. Dr. Scherf Emil m. kir. osztálygeológus folytatta az 1935. évben megindított *dunántúli löszkutatásait.* Kutatásaira, amelyek Somogymegye ÉK-i részére terjedtek, aránylag csak rövid időt fordíthatott, minthogy dr. Franz Herbert osztrák kutatóval az Alföldre közösen tett tanulmányutazása, valamint a bécsi quartärkongresszuson és az azt követő háromhetes kiránduláson való részvétele, idejének nagyrészét lekötötte.

B) *Paleontológiai gyüjtőutak és barlangkutatás.*

6. Dr. Mottl Mária paleontológus, intézeti ADOB. alkalmazott az elmult esztendőben egy hónapra terjedő idő alatt a *Szeletabarlang folytatólagos ásatását* végezte. Kutatásainak eredményeként értékes gerinces csontanyag, közte a Szeletából ezideig még ismeretlen *Rhinoceros antiquitatis* BLMB., azonkívül számos kőeszköz és csonteszköz került elő. Az új ásatásokról a helyszínen pontos térképet készített.

7. Dr. Szörényi Erzsébet geológus, intézeti ADOB alkalmazott, akit a *Dunántúl fontosabb eocén lelőhelyeinek begyüjtésével* kétheti időtartamra bíztam meg, főként Tatabányán, Felsőgallán, Pátyon és Solymáron gyüjtött és kutatásáról értékes paleontológiai anyaggal tért vissza, amelynek feldolgozása folyamatban van.

8. Dr. Kutassy Endre egyetemi magántanár három héten át megbízásunkból *bakonyi triász-kövületek begyüjtését* végezte. Eleinte Sümeg környékén, majd Zirc és Dudar között, végül Szőc vidékén kutatott és útjáról értékes kövületanyagot hozott haza. Igen érdekes az a megállapítása, miszerint a sümegkörnyéki Ödörögd-pusztánál fellépő fődolomit már a karniai időszakban ülepedett le, mivel benne tömegesen lép fel a *Megalodus carinthiacus* nevű faj. Ez lenne eddig a D-i Bakonyban az egyetlen hely, ahol a karni, nori és rhaeti emelet azonos fődolomit-fáciesben szerepel. A nagy-Bakonyban viszont a dachsteini mészkőnek kétféle fáciesét különböztette meg, úgymint: 1. a Zirc vidékén fellépő hófehér, cukrosszövetű *Megalodus*-os mészkőfáciest, 2. a főleg Szentgál és Szőc vidékén jól kifejlődött vöröses-szürkés színű mészkőfáciest, amely *Megalodus*-okat nem, ellenben más kagylófajokat tartalmaz.

C) *Síkvidéki-geológiai és talajismereti felvételek.*

A m. kir. Földtani Intézet háborúelőtti agrogeológiai térképeivel szemben az 1930. év óta készülő termeléstechnikai térképek főleg csak kémiai és növényfiziológiai, vagyis pedológiai irányú ismeretek nyujtására törekedtek. Egyre inkább felmerült tehát szükségessége annak, hogy

az alföldi felvételeinknél a ma már nagy arányokban folyó talajvizsgálatok mellett a morfológiai, hidrológiai és a szoros értelemben vett geológiai viszonyokat is behatóan tanulmányozzuk, mivel felvételeink csak így szolgálhatják a termelésen kívül egyúttal az öntözés, folyószabályozás, lecsapolás, fásítás és telepítés ügyét.

9. Minthogy a talaj kialakulása és a talajvíztulajdonságok beható megítélése szempontjából is igen nagy szükség van az altalaj geológiai vizsgálatára, az elmult esztendőben újból megindítottam az 1929 óta szünetelő síkvidéki-geológiai kutatásokat, amelyekkel dr. Sümeghy József m. kir. főgeológust bíztam meg. Dr. Sümeghy három hónapon keresztül a *Tiszántúlon, a Tiszától az országhatárig terjedő területen* 3 szelvény mentén 24 drb 30 m-es és 33 drb *10 m-es fúrás mélyesztésével egybekötött geológiai felvételt végzett,* amelyek meglepő fontos új megfigyelésekkel jártak: Így 1. a Büdszentmihály—Nyiregyháza, 2. Püspökladány—Nagyléta, 3. a Berettyóújfalu—Szeghalom között készített szelvények nemcsak a talaj kialakulására, hanem a régi folyómedrek elterjedésére is rendkívül érdekes eredményeket szolgáltattak. Két régi — óalluviális és részben talán fiatal diluviális — tiszamedret sikerült 30 m-es fúrások alapján kinyomozni. A kötött agyagos talajféleségek alatt 14—18 m mélységtől lefelé régi óalluviális—felső diluviális tiszakavicsot tárt fel a fúró két ÉD-i vonal mentén. *A régi folyómedrek felismerése az öntözés szempontjából rendkívül fontos és az esetleges vizi műveleteket sok kellemetlen meglepetéstől óvhatja meg.* Hogy csak egyet is említsek: pl. ha egy-egy tárolómedence ilyen régi folyómeder felett terülne el, amely nagy mélységig folyós homokkal és kaviccsal volna feltöltve, úgy annak vize könnyen a mélybe vezetődnék el és a gát mögött előtörne. Az öntözési tervek megvalósítása szempontjából éppen ezért szükséges, hogy az altalaj mélyebb geológiai szintjeinek felépítését regionálisan is ismerjük s nem volna elegendő, ha csupán az építendő tárolómedence vagy öntözőcsatorna közvetlen környékén végeztetnének el a biztosító talajfúrások. *A kavicstelepek és folyás-homokok elterjedését geológiai és ősföldrajzi kutatási módszerekkel széles körzetben kell kinyomoznunk és csak így nyujthatunk a vízszabályozási munkálatokhoz megnyugtató alapot.*

A mélyszelvényes geológiai felvételek és a terraszkutatások azonban a talaj genezisére is rendkívüli fontos felvilágosítást nyujtanak. Így dr. Scherf Emil-nek már régóta hangoztatott az a feltevése, mely szerint a szolonec típusú sziktalajok nem a mai bevágódott folyóvölgyek újkori lerakódásain, hanem az óholocén vagy pleisztocén alföldi terraszokon keletkeztek, a mélyszelvényes kutatások során egyre többhelyütt

beigazolódnak. A Hortobágyon, S c h e r f -től egészen függetlenül K r e y b i g és munkatársai egyhangúlag hasonló eredményre jutottak. Eszerint az eddig kilúgzottnak tekintett szolonec típusú szikek főként a nátriumsóktól átitatott óholocén és felsőpleisztocén rétegekben képződtek, alkálisókban dús talajvíz jelenléte mellett, amely a hajcsövesség révén száraz időben felemelkedik és cserebomlás útján sziksót termel. Az elmult évi síkvidéki geológiai és ősföldrajzi kutatásokkal kapcsolatos talajvizsgálataink eredményeiből arra következtethetünk, hogy a *Hortobágyon a szikesedés nem annyira a mai felszíni tagoltságtól függ, mint inkább az altalajban lévő elfedett óalluviális és fiatal pleisztocén képződmények morfológiai viszonyaival áll kapcsolatban.*

10. *Az alföldi talajismereti és termeléstehnikai felvételekben* dr. K r e y b i g L a j o s m. kir. gazdasági főtanácsos, főgeológus vezetése mellett dr. E n d r é d y E n d r e és É b é n y i G y u l a intézeti segédvegyészek, S i k K á r o l y kísérletügyi gyakornok, dr. W i t k o w s k y E n d r e, dr. H a n F e r e n c havidíjas vegyészek és dr. T ö r ö k L á s z l ó vegyész, ADOB alkalmazott, valamint B u d a y G y ö r g y gazdasági tanár és B a b a r c z y J ó z s e f gazdasági akadémiai tanársegéd vettek részt, akik a következő, 1:25.000 méretű katonai térképlapok területén, dolgoztak: Tiszanána 4965/3, Hajdúszoboszló 5067/1, Derecske 5067/3 lapokat B u d a y G y ö r g y, Pusztaapó 5165/3, Mezőtúr 5165/4, Pusztaecseg 5166/1 lapokat dr. E n d r é d y E n d r e, Büdszentmihály 4867/1, Nyiregyháza 4867/4, Újfehértó 4867/4 lapokat É b é n y i G y u l a, Berettyóújfalu 5167/1, Biharkeresztes 5167/2 lapokat B a b a r c z y J ó z s e f, Törökszentmiklós 5165/1, Kisújszállás 5165/2, Pusztaecseg 5166/1 lapokat S i k K á r o l y, Nagyléta 5068/1, Csákó 5068/3, Hosszúpály 5067/2, Konyár 5067/4 lapokat dr. W i t k o w s k y E n d r e, Biharnagybajom 5166/2, Dévaványa 5166/3 lapokat dr. H a n F e r e n c, Nyiradony 4968/1, Nyirábrány 4968/3, Bánházapuszta 4968/4, Nyirbéltek 4968/2 lapokat pedig dr. T ö r ö k L á s z l ó térképezte.

Ily módon az ország talajismereti és termeléstehnikai felvétele nagy előrehaladást tett. A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Önagyméltósága 5.530/1934. VII. 2. szám alatt kelt rendeletének megfelelve arra törekszünk, hogy sikvidékeink talajismereti térképét az ország mezőgazdasági tervgazdálkodásának érdekében lehetőleg 10 év alatt elkészítsük. Eddig már felvettünk 50 drb. 25.000-es lapot s ebből kiadásra készen áll 30 lap.

11. Az országos talajismereti felvételek vezetésén kívül dr. K r e y b i g L a j o s, mint a hármas öntözőbizottság tagja, résztvett *az öntöző-*

bizottság hivatalos bejárásain és az ott begyüjtött talaj- és vízmintákat a laboratóriumban megvizsgáltatta. Ezzel kapcsolatban kutatásokat végzett Alattyánban, Tiszaderzsen, Szarvason, Magyaróváron, Vizesfáspusztán (Békés m.), Geszten (Bihar m.) és Atala-Csomán (Somogy m).

12. Dr. Scherf Emil m. kir. osztálygeológus, aki szintén résztvett az *öntözőbizottság munkálataiban*, Szegeden, Hódmezővásárhelyen, Békésgyulán, Alattyánban és Tiszaderzsen dolgozott.

13. Dr. Endrédy Endre Halásztelken (Békés m.) és Békésen szállt ki ugyancsak az öntözőbizottság megkeresésére.

14. Dr. Horusitzky Henrik ny. földtani intézeti igazgató az elmult évben háromheti felvételi munkával végleg lezárta a több éven keresztül végzett *sopron—győr—mosonmegyei talajtani felvételeit* és kiadásra előkészítette 1:75.000 méretű agrogeológiai térképet.

D) *Hidrogeológiai kutatások.*

15. Dr. László Gábor ny. m. kir. főgeológus, helyettes igazgató a mult évben is folytatta artézi kút kataszterünk kiegészítését és evégből másfél hónapon keresztül tanulmányutazásokat tett.

16. Dr. Schmidt Fligius intézeti adjunktus két hónapon keresztül *Békésmegyében végzett rendszeres hidrogeológiai tanulmányokat.* A békési községek artézi és fúrott kútjait térképezte, azok hidrológiai adatait összegyüjtötte és számos mélyfúrás kőzetmintáit utólag begyüjtötte. Erre nagy szükség volt, minthogy a fennálló bejelentési kötelezettség ellenére a békési artézi kutak 60%-a a Földtani Intézetnél nem volt bejelentve. Schmidt érdekes megfigyeléseket tett az artézi kutaknak egymásra gyakorolt kölcsönhatására, valamint arra is, hogy a kutak gyakori elapadásában tehnikai okokon kívül a hidrogeológiai körülmények milyen szerepet játszanak. Megfigyelései alapján arra törekszik, hogy a hatóságilag előírt elzáró szerkezetekre s ezeknek a kutakra gyakorolt hatására vonatkozólag megfelelő módosító javaslatokat dolgozzon ki.

17. Dr. Sümeghy József m. kir. főgeológus és dr. Scherf Emil m. kir. osztálygeológus a m. kir. Földmívelésügyi Minisztérium Vízrajzi Osztályával egyetértőleg folytatólagosan az 1934. és 35. évben végzett felvételekkel a talajvízmegfigyelő kutak telepítésével és az ezzel kapcsolatos agrogeológiai megfigyelésekre kaptak megbizatást. Nevezettek 1936-ban a következő helyeken állítottak fel talajvízmegfigyelő kutakat: Makó, Szeged, Hódmezővásárhely, Mindszent, Kenderes, Elek, Kunágota, Battonya, Mezőhegyes, Tótkomlós, Királyhegyes. Összesen tehát 11 talajmegfigyelő kutat helyeztek üzembe.

II. A M. KIR. IPARÜGYI MINISZTÉRIUM SZÁMÁRA VÉGZETT BÁNYAGEOLÓGIAI FELVÉTELEK.

A m. kir. Iparügyi Minisztérium számára végzett felvételek túlnyomó része az olaj- és földigázkutatások céljait szolgálta. A kutatásokat főként a Nagyalföldet ÉNy felől határoló domb- és hegyvidéken folytattuk, azokon a területeken, ahol a petróleum és földigáz nyomai felszíni indikációkban is megfigyelhetők.

Már ismételten sokszor rámutattam arra, hogy szénhidrogén-geológiai kutatásaink csak akkor járnak komoly gyakorlati eredményekkel, ha azokat megfelelő geofizikai vizsgálatokkal kiegészítjük és ami a legfontosabb, behatóbb fúrási tevékenységgel is alátámasztjuk.

Örömmel üdvözlöm, hogy dr. telegdi Roth Károly miniszteri tanácsos, egyetemi tanár, az iparügyi minisztériumi Bányászati Osztály új főnökének megértő intézkedései nyomán végre megindultak az általam már számos geológiai tanácsadó bizottsági ülésen nyomatékosan sürgetett szeizmikus reflexiós vizsgálatok, amelyektől a torziós ingamérési eredmények sikeresebb interpretálását várhatjuk. Jóllehet a külföldi arányú kutatásoktól még igen távol állunk, a költségvetés megszabta szerény keretek közt a munkába állított mélyfúró-berendezések száma is szaporíttatott, úgyhogy ma már egyidejűleg három készülékkel fúr a kincstár földiolaj és földigáz után.

Sajnálattal kell azonban megállapítanom, hogy a m. kir. Földtani Intézet és az iparügyi-minisztériumi Bányászati Osztály eddig jól bevált együttműködési rendjében 1936 őszén lényeges változás következett be. A sok költséget igénylő bányageológiai kutatások és mélyfúrások véleményezésére hívatott „Geológiai Tanácsadó Bizottság"-ot ugyanis megszüntették, minek folytán megszünt a lehetősége annak is, hogy a Földtani Intézet, az Iparügyi Minisztérium részére készített felvételei eredményeinek miként való felhasználásához hozzászóljon. Ily módon tehát ma már nem áll módunkban többé, sem a geológiai és a geofizikai eredmények egyeztetésében és kiértékelésében, sem pedig a mélyfúrások kitűzésében résztvenni. — A Földtani Intézetre nézve egyrészt súlyos sérelmet jelent a Minisztertanács által megállapított eddigi tudományos hatáskörének* csökkentése, amelyre a legkevésbbé sem szolgált rá, másrészt félő, hogy a zártkörű tudományos kritika teljes kizárása nem fogja előnyösen szolgálni a bányageológiai kutatások és mélyfúrások ügyét.

* Lásd: A Földm. Min. 74.477/1930. II. 4. ü. o., és a Pénzügy. Min. 41.677/XV. 1930 számú rendeleteket.

A) *A petróleum- és földigázkutatások.*

Szénhidrogénkutatásaink színhelyét számos nyomós indok alapján 1934-ben a tiszántúli sikságról a Nagy Magyar Alföld ÉNy-i peremére helyeztük át. Az elmult négy esztendőben végzett geológiai kutatásaink során az Alföld ÉNy-i pereme mentén az Ostrovski Vepортól D-re, Budapest és Miskolc között egy nagyszabású, meglehetősen széles és mély oligocén tengermedencét sikerült kimutatnunk, amelyben számos újonnan felismert olajnyom után ítélve, a produktív petróleum- és földigázfelhalmozódásnak lehetőségei megvannak.

Bár tisztában kell lennünk azzal, hogy az Alföld északi peremén húzódó hegyvidék nem oly elsőrendű szénhidrogénterület mint pl. Románia, mégis az eddigi eredmények arra ösztönöznek, hogy a közgazdasági és hadászati szempontból oly fontos petróleum- és földigáz utáni kutatásokat teljes erővel tovább folytassuk.

A m. kir.Földtani Intézet 1006/1935. és 557/1936. szám alatt kelt felterjesztéseiben a szénhidogénkutatásoknak a Parádtól és Recsktől É-ra fekvő Pétervására és Bükkszék környékére történő kiterjesztését javasoltuk, amihez a m. kir. Iparügyi Minisztérium 51.745/1936. X. sz. leiratában hozzájárult.

Az elmult évben Parád, Recsk és Bükkszék vidékén számos új, eddig még nem ismert olajszivárgást ismertünk meg, amelyek közül a legérdekesebb a recski Lahócahegy belsejében felfakasztott kis földiolajforrás volt.

A recski kincstári ércbánya bányavájataiban már régóta ismeretesek voltak a kőolajnyomok. Az erősen elkovásodott és repedezett amfibolandazit tömzsközetében a bányaművelésnél többhelyütt kis mennyiségű földiolaj-nyomok mutatkoztak. A Katalin szinten hajtott új vágat, amely az ú. n. V. tömzsbe hatolt be, 1936 tavaszán jelentősebb olajszivárgást tárt fel, amelynek napi hozama május hó 7-től kezdve több héten keresztül napi 15—20 kg-ot tett ki. Az aránylag alacsony aszfalttartalmú olaj 0.942 fajsúlyú, amely jelentékeny mennyiségű párlat készítésére alkalmas és úgy kémiai, mint fizikai tulajdonságait illetőleg igen közel áll a tardi olajhoz. A fémhordókban összegyüjtött olajmennyiség 1936 július végéig kb. 2000 kg-ot tett ki. Rozlozsnik Pál 1936 május hó 30-án kelt jelentésében a lahócahegyi olajszivárgás megvizsgálása végett egyelőre egy 25 m mély vak akna elkészítését javasolta, amennyiben pedig az kedvező eredményeket szolgáltatna, úgy egy 800 m-re tervezett mélyfúrást ajánlott.

A lahócahegyi olajfelfakadást magam is megvizsgáltam* s a m. kir. Iparügyi Miniszter Úrhoz intézett F. I. 645/1936. szám alatt kelt felterjesztésemben annak a véleményemnek adtam kifejezést, hogy az amerikai analógiák után ítélve a vulkáni kürtők mentén felmigrált olajelőfordulások sohasem kapcsolatosak gazdag felhalmozódásokkal és azok kiadós produkciót úgyszólván sohasem nyujtanak. A Lahócahegy átkovásodott és összerepedezett eruptívus tömzséből fakadó földi-olaj jelentős mélységből származik s valószínűleg egy nagyszabású felboltozódással áll kapcsolatban, amelynek magvában a Hegyes—Lahóca—Kálváriahegy által felépített amfibol-andezit összlet foglal helyet. Megnyilvánulását illetőleg rendkívül emlékeztet az ecuadori Santa Elena félsziget és a coloradói Tow Creek olajelőfordulásaihoz, amennyiben azokhoz hasonlóan vulkáni kőzetekből fakad. *A lahócai földiolajat az oligocén sós anyagokból oldallagos migráció útján a kovás likacsos amfibolandezit tömzsbe vándorolt olajnak tekintem,* amelyet nézetem szerint — szerencsés esetben — a recski bányában lemélyesztendő egy-két aknában, vagy azok nyomán kitűzött sekély fúrt kutakban lehetene szivattyúzás útján kitermelni.

Az 1936 június hó 2-án Bornemisza Géza m. kir. iparügyi miniszter úr elnöklése alatt tartott bányageológiai értekezleten felszólalásomban szintén megállapítottam, hogy az amerikai tapasztalatok szerint a vulkáni kürtők mentén felemelkedő olajelőfordulásoknál csak kisebb kutakkal és fúrásokkal boldogulnak, a mélyebb 1500—2000 m-es fúrások ellenben nemleges eredménnyel végződtek.

Mindezeknek a körülményeknek megfontolása alapján, csatlakozván Rozlozsnik javaslatához a lahócahegyi katalintárói tömzs olajfelfakadásának megvizsgálása végett egyelőre egy 25 m mély vak akna elkészítését javasoltam.

Igen nagy jelentőségűek azok az újabban felismert *szénhidrogénindikácóik is, amelyek az elmúlt évben Bükkszék környékén váltak ismeretessé.* Így két cseviczés kútban kőolajnyomokat észleltünk, egy ásott 10 m-es aknában pedig 0.6% kőolajat tartalmazó oligocén homokkövet tártunk fel. Emellett Bükkszéktől K-re a Salgótarjáni Kőszénbánya r.-t. által 1936 elején készített szénkutató fúrásból 161 m mélységből 3 m magas lánggal földigáz tört elő az oligocén képződményekből. Ez újabb szénhidrogénnyomoktól, valamint az időközben felismert előnyös hegyszerkezettől indíttatva, elrendeltem, hogy a Mátra É-i oldalán dolgozó

* Lásd az igazgatói jelentések végéhez csatolt szakvéleményeket (Láczy, Rozlozsnik.)

felvételi csoport kutatásait főleg Bükkszék határára és annak távolabbi környékére összpontosítsa.

1. Az első felvételi csoport vezetésével dr. Schréter Zoltán m. kir. főgeológust bíztam meg s melléje dr. Jaskó Sándor egyetemi tanársegédet osztottam be. A Földtani Intézet 696/1936. szám alatt kelt rendelete alapján Schréter Zoltán 1936 júliusában Pétervására környékén kezdte meg a részletes geológiai felvételt, majd azt Erdőkövesd, Váraszó és Bükszenterzsébet határában folytatta.

1936 július 8-án tett ellenőrző utamon meglátogattam Schrétert és vele az egész tervbevett felvételi területet bejártam. Ugyanekkor Bükkszék környékének geológiai viszonyait is tanulmányoztam, megtekintve az ottani szénhidrogénindikációkat is. Felismervén Bükkszék környékének rendkívüli fontosságát, saját hatáskörömben azonnal akként intézkedtem, hogy Schréter július 15-től kezdve Bükkszéken folytassa a felvételeket, miután ez a terület úgy földtani, mint gyakorlati szempontból jóval értékesebbnek ígérkezett, mint Pétervására környéke. Az erre vonatkozó F. Int. 838/1936. számú július 10-én kelt felterjesztésünkben bejelentettem az Iparügyi Minisztériumnak intézkedésemet és a bükkszéki olajindikáció megvizsgálásához szükséges tehnikai felszerelés rendelkezésre bocsátását kértem. E soronkívül elrendelt részletes bükkszéki felvételek és aknázások meglepően kedvező eredménnyel jártak, amenynyiben az egyik bükkszéki aknában már 7 m mélyen, földiolajjal erősen impregnált homokkőpadot sikerült feltárni. A tektonikai viszonyok is igen kedvezőknek mutatkoztak.

Az átkutatott, túlnyomóan oligocén és miocén képződményektől felépített terület hegyszerkezetét mindenekelőtt a nagyszabású ÉÉK—DDNy-i irányú bükkszéki szerkezet uralja, amelynek közepetáján a középső oligocén kiscelli agyag rétegcsoportja bukkan elő. A kiscelli agyag alsó részében közbetelepült vékonyabb homokkőrétegek a tektonikai kulmináció közelében kőolajnyomokat tartalmaznak.

Míg a boltozat Ny-i szárnya szabályosan alakult ki, addig a K-i szárnya nagy ugrómagasságú vetődések következtében K felé lesülyedt.

Jellemző, hogy a bükkszéki boltozat ÉÉK felé az alsó miocén rétegcsoporton is tovább nyomozható. Schréter következtetése szerint e vidéken két gyűrődési fázisban játszódott le az egyértelmű redőzés. Szerinte az oligocén végén bekövetkező gyűrődés Stille szávai orogén fázisának felel meg, míg a meggyűrt oligocénre diszkordánsan települő alsó és középső miocén képződményeknek a miocén és pliocén között lejátszódó redőzése a Stille-féle attikai orogén fázisba helyezendő.

A bükkszéki antiklinálistól Ny-ra eső területeken Pétervására és Kisfüzes határában Schréter DK felé dűlő oligocén redőket feltételez, bár azt sem tartja kizártnak, hogy itt csak egyszerű, hossz- és harántvetődésekről van szó, amelyek a rétegcsoportok ismétlődését idézik elő. Emellett még három kisebb brahiantiklinális nyomaira vél következtetni, amelyek azonban még további kutatásra szorulnak.

Tekintettel a kedvező hegyszerkezetre, továbbá arra az előnyös körülményre, hogy a bükkszéki antiklinális kresztális részének közelében jelentős kőolajnyomokat találtunk, a levetődött K-i szárnyban pedig egy szénkutatófúrás jelentős gázindikációt tárt fel, augusztus hó 24-én kelt F. I. 946/1936. számú felterjesztésemben arra kértem az Iparügyi Minisztériumot, hogy az eredeti tervezettől eltérőleg Schréter Zoltán felvételi ideje 1936 október hóra is kiterjesztessék. Ugyanakkor egy craelius fúrógarnitura rendelkezésre bocsátását is kérelmeztem, hogy az aknában talált olajjal impregnált homokkőpad kiterjedését a mélység felé tovább nyomozhassunk. Az Iparügyi Minisztérium 53.552/X. 1936. számú, szeptember 11-én kelt leirata értelmében az első kéréshez hozzájárult, ellenben a craelius fúróberendezés rendelkezésre bocsátását egyelőre nem tartotta teljesíthetőnek.

Augusztus hó 18-án Schrétert Bükkszéken meglátogatván, kíséretében újra bejártam a környéket és vele együtt megállapítottam a kitűzendő mélyfúrás helyét, majd szeptember hó 23-án telegdi Roth Károly miniszteri tanácsos, egyetemi ny. r. tanár úr jelenlétében megtörtént az I-ső számú bükkszéki fúrás hivatalos kitűzése is. Az Iparügyi Minisztérium gyors intézkedésére a mélyfúrás csakhamar megindult és 1937 március 23-án a bükkszéki produktív olajmező felfedezését eredményezte.

A fúrás már 1937 február 21-én 263.45 m mélységben 142 liter benzint és paraffintartalmú földiolajat tárt fel, majd március 23-án a fúró egy második, kiadósabb olajtartóhoz jutott, amelyből az első három hét alatt 5800 kg kitünő összetételű, jelentős mennyiségű benzint is tartalmazó paraffinbázisú olajat termelhettek.

A bükkszéki I-ső számú fúrás eredménye nagyfontosságú és szép reményekre jogosító, mert a felismert hegyszerkezet alapján valószínűnek látszik, miszerint Bükkszéken egy nagyobbszabású, legalább 4 km hosszú és másfél km széles olajmezőnk van, amely hosszú életű olajkutakat fog szolgáltatni. Nagy előnye a felfedezett földiolajelőfordulásnak az is, hogy az első termelő rétegszint csupán 330 m mélységű. Valószínűnek tartom azonban, hogy mélyebbre fúrva még jóval kiadósabb pertóleumtartókat fogunk találni.

Azt a körülményt, hogy már a második alföldperemi-fúrás ily jelentős eredményt hozott, rendkívül szerencsésnek kell nevezni. Ismeretes ugyanis, hogy az új kutatási területeken sokszor évtizedek múlnak el és milliós vagyonok vesznek oda, míg a petróleum felszökik. Azonban a további alföldperemi kutatások szempontjából is rendkívül nagy horderejű a bükkszéki olajfeltárás, amely a hazai petróleumkutatásokra vonatkozó, 1933 óta követett új elgondolásaink és munkatervünk helyességét is messzemőnőleg igazolta. A Földtani Intézet az elmult években készült felvételei alapján az olajlehetőségek hosszú sora nyílik meg előttünk. Így Parád, Ivád, Bükkszenterzsébet, Pétervására, Recsk és Nagybátony vidékén, a D-i oldalon pedig Sály és Bogács távolabbi környékein állapított meg a Földtani Intézet olyan geológiai hegyszerkezeteket, amelyek produktiv olajat tartalmazhatnak.

2. Rozlozsnik Pál helyettes igazgató az elmult nyár folyamán három hetet töltött *Parád—Óhuta környékén* és részletes aknázások alapján kiegészítette az 1934-ben végzett geológiai kutatásait. Újabb felvételének legfőbb célja az volt, hogy az általa kimutatott parád—óhutai antiklinálison pontosan kidolgozza a készítendő harmadik mélyfúrás helyét.

Ugyane célból javaslatomra egyidejűleg az Iparügyi Minisztérium megbizásából Fekete Jenő főgeofizikus báró Eötvös Lóránd torziós ingájával Parád—Óhuta környékén részletes hálózattal nehézségerőméréseket is végzett.

3. A harmadik felvételi csoport 1936. év folyamán az *Ipoly-medencében Piliny, Endrefalva, Szécsényfelfalu, Nógrádszakál, Ludány, Szécsény, Nagylóc, Hollókő, Rimóc és Varsány községek határában* folytatta a kutatásokat azzal a célkitűzéssel, hogy a tavaly készült balassagyarmatvidéki és karancsság—sóshartyáni felvételek közt összeköttetést létesítsen. Ez nagyjában véve sikerült is a Varsány község határába eső kisebb terület kivételével. A csoport vezetésére dr. Ferenczi István egyetemi magántanár, m. kir. főgeológus kapott megbízást s hozzá másfél hónapi időtartamra dr. Bogsch László egyetemi tanársegédet, majd később 20 napra Szedély Elek okl. bányamérnököt osztottam be. Felvételüket aknázással és fúrással egybekötve végezték. Az átkutatott területet főként felsőoligocén-miocén kori üledékek és az utóbbiakat helyenként áttörő andeziteruptivák építik fel. Ferenczi megállapította, hogy a miocén slír-sorozat alsó, homokos része általábanvéve gyengén bitumenes. Petróleumnyomokat árul el a nógrádszakáli csevicze-kút vize is. Az elmúlt években behatóan tanulmányozott sóshartyáni és szécsényi sósvizekhez újabb adatként csatlakozik a Ludány

községben fúrt 120 m-es kútnak sósvize is. Emellett Ferenczi kutatási területén kétféle szénelőfordulás nyomára bukkant. Több helyütt sikerült kimutatnia a szárazföldi akvitániai rétegsort, amely néhol vékony szénlerakódásokat tartalmaz. Ezek a kisebb, művelésre aligha érdemes szénelőfordulások az alsónógrádi becske—kelecsénypusztai szenekkel egykorúak. A salgótarjáni szénelőfordulásokkal egyidős, — Ferenczi által a burdigalikumba helyezett — Nagylóc, Rimóc, Nógrádsipek és Varsány határában követhető szénvonulat helyenként 40—50 cm vastag palás szénréteget tartalmaz.

Az Ipolymedence újabban átkutatott részeit ugyancsak a töréses hegyszerkezet jellemzi. A vetők általában véve ÉNy—DK-i és ÉK—DNy-i irányúak, amelyek keresztül-kasul szabdalják a vidéket. A helyenként tekintélyes ugrómagasságú vertikális elvetődések mellett horizontális tranzverzális eltolódások is szerepelnek. Az összetört területen belül néhány emelt helyzetű központi sasbérc volt kimutatható. A tektonikailag emelt helyzetű belső területek elkülönülését igen jól kidomborítja az andezittelérek elhelyezkedésében is megnyilvánuló szabályosság, amely a morfológiai tagoltságban is minduntalan érvényesül. Az andezittelérek általában véve az emelt helyzetű belső részekbe nem nyomulnak be, hanem azok előtt hirtelen megszűnnek.

Miután jelentősebb szénhidrogénfelhalmozódások az ismertetett töréses szerkezet mellett elsősorban a vetőkkel jól lezárt, emelt helyzetű rögökben remélhetők, ezért főként ezeknek a szerkezeteknek fúrásokkal történő megvizsgálására kell törekednünk. Ferenczi az ipolyvölgyi geológiai kutatások mai állása szerint különösen a *szécsényvidéki sasbérc-terület mélyfúrással történő felkutatását ajánlja*, annál is inkább, minthogy a szécsényi fúrás sós vize, valamint a sós vízzel előtört kis földgázmennyiségek némi támaszpontot nyújtanak a kutatás sikerére.

4. Dr. Horusitzky Ferenc intézeti adjunktus az elmult évben *Becske, Bercel, Cserhátszentiván, Mátraszőllős és Ecseg környékén* végzett aknázásokkal egybekötött felvételeket. Kitűzött feladatának, amely az volt, hogy a Cserhát vízválasztójától É-ra dolgozó Ferenczi István dr. felvételével a csatlakozást elkészítse, nagyjában véve sikerült eleget tennie. Ezenkívül még *Szirák és Bér vidékén*, — ahol már 1935-ben is kutatott, — ugyancsak aknázásokkal kapcsolatos újabb hegyszerkezeti és rétegtani megfigyeléseket tett.

A Buják és Mátraszőllős közötti területet töréses hegyszerkezet jellemzi, ahol gyűrődéseknek nyoma sincs. Sajnos lezáró rétegek hiányában e területen jelentősebb szénhidrogénfelhalmozódásokra aligha lehet számítani. Petróleum- és földigáz-reménységek legfeljebb csak a Szirák—

Bér—Buják vidéki felsőoligocén kulmináción várhatók, amelynek megvizsgálására H o r u s i t z k y egy kutatófúrást javasolt. Figyelemreméltók az akvitániai korú barnaszénelőfordulások is, amelyek Becske, Szandaváralja és Bercel között lépnek fel. Becskén ezidőszerint termelik is a szenet.

5. *A Cserhát D-i oldalán,* H o r u s i t z k y d r. felvételi területétől D-re, *egészen a gödöllő—hatvani vonalig* d r. S z e n t e s F e r e n c egyetemi tanársegéd, havidíjas geológus végzett aknázásokkal egybekötött részletes kutatásokat. Ennek az ugyancsak meglehetős erősen összetört területnek a hegyszerkezetét főleg a Galgavölgy felső szakaszán végigfutó É—D-i nagy vetődés s az ezzel párhuzamos megyerkei és cservölgyi, valamint a vanyarcvölgyi törésvonalak uralják. Minthogy a mélyben feltételezhető miocén és oligocén képződményeket a nagyvastagságú pannóniai-pontusi és levantei képződmények jól lezárják, lehetséges, hogy az utóbbiakban kimutatható tektonikai kulminációk mélyén még jelentős szénhidrogén-felhalmozódások szerepelnek. Különösen az Aszódtól D-re kiemelkedő ÉD-i csapásirányú, boltozatszerű nagy struktúra, amely az Ecskend-tető környékén kulminál, nyujt némi reményt produktiv szénhidrogénfelhalmozódásra.

6. Budapest székesfőváros környékén az elmult évben négy és fél hónapon keresztül d r. P á v a i V a j n a F e r e n c főbányatanácsos, m. kir. főgeológus dolgozott, aki *Sikátorpuszta környékét és Ujpesten a megyeri lóversenytér területét* vizsgálta meg 20—40 m-es craelius fúrásokkal. Feladata kettős volt. Egyrészt a szénhidrogénkutatások érdekében annak megvilágítására törekedett, hogy Sikátorpuszta környékén az általa megfigyelt redőzés milyen viszonyban áll az ugyanott kimutatott geofizikai maximum centrumával, másrészt egy, a vízkutatás célját szolgáló mélyfúrás kitűzésének érdekében végzett beható vizsgálatokat. Ujpest polgármestere ugyanis artézi víz feltárása iránti kérelemmel fordult az Iparügyi Minisztériumhoz.

P á v a i kutatásai során arra következtetett, hogy Sikátorpuszta környékén egy hatalmas és az eddigi vizsgálatok szerint két önálló részre tagozódó, többszörösen redőzött felsőoligocén felboltozódás szerepel, amelynek igen fontos gyakorlati jelentőséget tulajdonít, tekintettel a rákospalotai, pestújhelyi és újpesti fúrások sósvíz- és földigáznyomaira. A craelius-fúrásokkal nyert feltárások alapján úgy véli, hogy a báró Eötvös-féle torziós ingával kimutatott geofizikai maximumnak a centruma az ÉNy-i fekvésű redő lebukó részére, sőt a két redő közti szinklinálisba esik.

Tekintettel arra, hogy úgy a geológiai, mint a geofizikai kutatás a csomádi Magoshegyen jól indikált boltozódást mutatott ki, annak legmagasabb részén Pávai és Rozlozsnik előterjesztése alapján egy mélyfúrás mélyesztését javasoltuk, amely a mai napig 806 m-ig hatolt le. E fúrás 0—1.30 m-ig a holocént, 1.70 m-ig a pleisztocént, majd innen kezdve, egészen 460.75 m-ig a felső oligocénbeli kattiai emelet homokos agyagjait és márgáit tárta fel. 460.75 m-től kezdve a mai napig elért 806 m mélységig a fúró a rupéli emeletbe tartozó foraminiferás kiscelli agyagokat harántolta. Dr. Majzon László a foraminifera-fauna alapján arra következtetett, hogy a 806 m-ben feltárt *Clavulina szabói* Hantk. és *Truncatulina cryptomphala* Rss. foraminifajokat tartalmazó kiscelli agyagok még mindíg mintegy 160 m-el magasabb sztratigráfiai szintet képviselnek, mint amelyből az őrszentmiklósi III. sz. fúrás a földigázkitörést eredményezte.

7. Ugyancsak a m. kir. Iparügyi Miniszter Úr Őnagyméltóságának rendeletére Szelényi Tibor vegyészmérnök, intézeti segédvegyész kíséretében magam vizsgáltam meg *Békésmegye fontosabb földigázos artézi kútjait.* A békési gázos kutak földigázát számos helyütt, így Orosházán, Pusztaföldváron, Pusztaszőllősön, a békéscsabai Nagygerendásmajornál, Csanádapácán, Tótkomlóson stb. évtizedek óta gazométerekben felfogják és 20—45 lóerős motorok hajtására, valamint villamosáram fejlesztésére használják. Orosháza és Mezőhegyes közti területen a 460—290 m mély artézi kutak nagyrésze napi 20—80 m^3-nyi földigázmennyiséget szolgáltat. Jóllehet e gázmennyiségek elenyészőek az Erdélyi Medence földgázkútjainak többszázezer m^3-es napi teljesítményéhez képest, mégis gyakoriságuk folytán igen figyelemreméltóak és a rendszeres szénhidrogén kutatások megindítására ösztönöznek.

Tekintettel a békési és csanádi gázos artézi kutak szabályos elterjedésére, arra következtettem,* hogy *a legtöbb gázt szolgáltató kút azon az ÉD-i csapásirányú területsávon található, amely Csorvástól Magyarcsanádig követhető. E területsáv mélyén egy oly elsőrendű hegyszerkezet tételezhető fel, amely alkalmas lehet a szénhidrogének akkumulációjára.* Sok körülmény arra mutat, hogy Gerendásnál a gázos vonulat nem szűnik meg, hanem kettéválva, egyrészt É felé Gyomán, Dévaványán keresztül Karcag és Püspökladány felé, másrészt ÉK-i irányban Békésen, Vésztőn, Okányon át a trianoni határ felé folytatódik. Lehetséges, hogy az utóbbi vonulatban a Hegyesdrócsa, Kodru, vagy a Biharhegység mélybesüllyedt, Alföld alatti részeit egymástól elválasztó törésrendszer megnyilvánulásával állunk szemben.

* Lásd: 595/936. F. I. sz. felterjesztésemet.

A békési artézi kutak földigázai keletkezésüket illetőleg háromféle típushoz sorolhatók:

a) A dobozi régi Kőrösmeder földigázai alluviális korú közönséges mocsári tőzeggázok.

b) Az 50—300 mélységű kutak földigáza főként a levantei korú tőzeg- és lignittelepekből táplálkozhatik.

c) A 400—733 m-es artézi kutakból előtörő 90% körüli CH_4-t tartalmazó, szó szoros értelmében vett igazi földigázok már kétségtelenül a pannóniai vagy az annál idősebb rétegekből származnak.

Szerencsés esetben lehetséges, hogy Békésmegye altalajában az Alföld fenékkőzetei között a szénhidrogének keletkezésére oly fontos paleogén vagy idősebb sós agyag-palaképződmények és bitumenes mészkövek, valamint a szénhidrogének raktározására alkalmas jól lezárt homokkőüledékek is szerepelnek, amelyek kedvező struktúrák megtalálása esetén gazdaságilag értékesíthető mennyiségű szénhidrogén feltárásával járhatnak. A Biharhegység vagy a Hegyesdrócsa mélybesüllyedt alföldi folytatásában ezek krétakori kárpáti homokköveire és fliseire, a Kodru bitumenes triász mészköveire, de főleg az utóbbiakra esetleg transzgredáló paleogén képződményekre lehet elsősorban következtetni, amelyek produktív szénhidrogéneket tartalmazhatnak. A mélybeli szerkezet, illetve az alkalmas fúrási pontok helyes megválasztása céljából felterjesztésemben melegen javasoltam a hálózatos torziósinga mérések és a szeizmikus reflexiós kutatási módszer mielőbbi alkalmazását, valamint a békési artézi kutak földigázainak beható kémiai vizsgálatát, különös tekintettel a bennük lévő ritka elemekre, amelyekből esetleg következtetés vonható a gázok geológiai eredetére nézve is.

B) *Só- és sósvízkutatások.*

8. Az Iparügyi Minisztérium kívánságára múlt év május havában megvizsgáltuk *Pusztafalu, Füzérradvány, Füzérkajáta, Vitány és Vilypuszta határában fekvő állítólagos sónyomokat.* E kutatásokat dr. Schréter Zoltán m. kir. főgeológusra bíztam. A trianoni határon túl fekvő Sóváron a multban virágzó sótermelés folyt és számos forrás tanusága szerint a sóvári sóformáció a zempléni Szigethegységet körülvéve, D-felé is folytatódik, úgyhogy némi remény volt arra, hogy Csonkamagyarország területén is találhatunk kitermelésre alkalmas sótömzsöt vagy sósforrást, amennyiben a fiatal harmadkori medence nem süllyedt le túl mélyre. Schréter dr.-tól a füzérradványi gróf Károlyi-féle parkban javasolt fúrás a holocén és pleisztocén alatti 6 m mélységben elérte a fiatal harmadkori rétegeket. 6 m-től 47 m-ig

foraminiferás agyagos riolittufát, agyagmárgát és aprókavicsos, homokos agyagmárgát tárt fel, 47 m-től 440 m-ig pedig foraminiferás felsőmediterráni riolittufapadokkal váltakozó agyagokat és márgákat harántolt. Miután eddig a mélységig sem sótestet, sem pedig sósvizet nem sikerült feltárni, a fúrást javaslatunkra az Iparügyi Minisztérium beszüntette.

C) *Érckutatások.*

Az elmúlt esztendőben a m. kir. Iparügyi Minisztérium megbízásából fokozott mértékben végeztünk érckutatásokat, amelyek között legfontosabb volt a mátrai gyöngyösoroszi érc terület és a veszprémmegyei urkúti mangánércelőfordulás beható megvizsgálása és bányageológiai felmérése.

9. *A gyöngyösoroszi bányatelep* bányageológiai felmérését Rozlozsnik Pál helyettes igazgató végezte Pantó Dezső főbányatanácsossal, majd dr. Schmidt Eligius földtani intézeti adjunktussal. A kb. 20 napra terjedő felvételen nevezettek nemcsak a bányageológiai térképet készítették el, hanem ötméterenként eszközölt próbavétel útján az ércet gondosan be is gyüjtötték. A gyüjtött, mintegy 220 drb átlagminta kémiai elemzése folyamatban van. A mai napig 120 elemzés készült el, amely kimutatja, hogy az érc változó mennyiségű Pb-t, Zn-t, Cu-t és S-t tartalmaz.

10. A m. kir. Iparügyi Minisztérium felszólítására 1936 november hó folyamán magam szállottam ki dr. Szentes Ferenc egyetemi tanársegéd kíséretében és megvizsgáltam a Velty István által bejelentett *lovasi, alsóörsi és almádi ércelőfordulásokat.* Sajnos, ezeknek az érdekes előfordulásoknak, amelyek részben a pannóniai rétegek legfelső részében, részben pedig az ópaleozoikus fillitek és a permi homokkövek érintkezésén lépnek fel, gyakorlati jelentőségük aligha van, minthogy a várható érckészlet igen csekély.

11. *Az urkúti mangánbánya környékének földtani felvételeivel* dr. Vigh Gyula m. kir. főgeológus, egyetemi magántanárt biztam meg, aki mellé segítségül ifj. dr. Noszky Jenő havidíjas geológust osztottam be. A csaknem másfél hónapot igénybevevő és craelius fúrásokkal egybekötött felvétel legfőbb eredményei a következők voltak.

Az általában mintegy 10—20 m vastagságú produktív mangán rétegcsoport fekvőjében diszkordánsan a felső liaszkori kovás márgák, fedőjében pedig a radiolites-es, lithiotis-os, requieniás mészkövek településnek, amely utóbbiak a középső krétába tartoznak. A mangánérc keletkezési ideje a bauxitéhoz hasonlóan, az alsókrétának a barrémiai

emelettel bezáródó alsó részébe esik és az érc változatos kifejlődése után ítélve, mocsári eredetűnek vehető. A mangánérces területet igen erősen összetört, rögös szerkezet jellemzi, a fő törési irány ÉNy—DK-i, amely mellett az ezt harántoló ÉK—DNy-i vetők is megnyilvánulnak. A mangánérc bányászati lehetősége szorosan összefügg a terület tektonikai szerkezetével. Vigh dr. kutatásai nyomán öt olyan területet jelölt meg, amelyen a mangán rétegcsoport kifejlődése valószínű és amelyen a kutatás eredménnyel kecsegtet. E reménybeli területek mielőbbi feltárásához fontos nemzetgazdasági érdekek fűződnek.

12. Rozlozsnik Pál helyettes igazgató és Pantó Dezső m. kir. főbányatanácsos átnézetesen megvizsgálta a *Martonyitól ÉK-re fekvő vasércelőfordulást*, amelyet régebben bányásztak. Az ércelőfordulás helyén 2—4 méter vastagságú s 34—42% vastartalmú telepet állapítottak meg, amely az alsó triász sasbércszerűen kiemelkedő pásztájának Ny-i oldalán fejlődött ki. Mindkét kutató felfogása szerint a vasérc az alsótriász campili emeletben fordul elő, olyformán, hogy az eredeti telepanyagot alkotó sziderit a campili mészkőpadoknak vaskarbonátos oldatokkal való metaszomatikus kiszorítása által jött létre. A kiszorítást létrehozó oldatok a kimutatható hosszanti törések mentén szállottak fel. A limonitos és hematitos ércek az eredetileg sziderites-ankerites telepek oxidációs övét alkotják.

Minthogy a 20 év óta beomló bányaösszlet nagyrésze nem volt hozzáférhető, megfelelő feltárások hiányában a még meglévő érckészlet nem volt megállapítható.

D) *Szénkutatások.*

13. *A komlói kincstári szénterületet* Rozlozsnik Pál helyettes igazgató tanulmányozta és elkészítette annak 1:5000-es méretű részletes bányageológiai térképét. Kutatásai alapján kitűzte a mélyfúrásra alkalmas pontokat. Felvételei alapján eddig még nem ismert és kiterjedt új szénterület lehetőségére mutatott rá, amely 400—500 m közötti mélységben gazdaságosan kibányászható jelentős szénkészlet feltárására nyújt reményt. A komlói széntelepek helyenként tapasztalható elkokszosodását a kréta-időszakban eruptált trachidolerites erupciók kontaktus hatásának tulajdonítja.

E) *Kaolin és tűzállóagyag utáni kutatások.*

14. Dr. Liffa Aurél műegyetemi ny. rk. tanár, földtani intézeti ny. igazgató, a m. kir. Iparügyi Minisztérium részére folytatott kutatásokat. Megvizsgálta a Diósgyőr, Felnémet, Recsk, Mátraderecske,

Nézsa, Tápiósáp, Tinye, Uny, Pilisszentkereszt, Pilisszántó, Solymár, Mány és Tardos községek határába eső fontosabb tűzállóanyag előfordulásokat.

III. KÜLFÖLDI UTAK.

1. A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltóságától nyert engedély alapján külföldi megbízásból 1935 november 18-a és 1936 március 20-a közt *Ecuadorba és Peruba* utaztam avégből, hogy az 1923—24. években végzett első expedícióm petróleumgeológiai felvételeit kiegészítsem. Második utamon újból bejártam az ecuadori Sta. Elena félszigetet és befejeztem annak geológiai térképezését. Ezenkívül tanulmányutakat tettem az ecuadori és perui Andesekbe. Így felkerestem Riobamba, Ambato, Banos, Quito, Oroya és Huancayo vidékeit, ahol értékes bányageológiai, morfológiai és tektonikai tapasztalatokra tettem szert. *A Sta. Elena félszigeten két-ízben végzett részletes pionir kutatásaim fontos új geológiai eredményekkel jártak, amelyek sok tekinteben alkalmasak arra is, hogy az Andesek hegyszerkezetére és paleogeografiájára vonatkozó eddigi ismereteket kiegészítsék és más megvilágításba helyezzék.*

Emellett az ecuadori és északperui petróleumterületek hegyszerkezeteinek megismerése folytán igen fontos tanulságokat nyertem a magyarországi szénhidrogénlehetőségek megítéléséhez. Az itteni petróleumterületek tektonikája egészen különleges és sok tekintetben rokon vonásokat mutat a Magyar-medence peremi- és középhegységeinek töréses jellegű felépítéséhez. Az ecuadori és északperui olajterületeken ugyanis hiányoznak a jellegzetes gyűrődések s az olajfelhalmozódások nem anynyira antiklinálisokkal, hanem töréses szerkezetekkel kapcsolatosak. A 6—7000 m összvastagságú harmadkori rétegek számtalan ide- oda billent rögre tagolódnak. A főrögöket egymástól nagy vetődések választják el. E vetődések helyenként 300—500 m széles összemorzsolt zónákat alkotnak. Az utóbbiak az olaj vándorlásával szemben mint jó rekesztők viselkednek. Az egyes rögöknek ilyen összemorzsolt zónától lezárt részeiben raktározódik főleg a petróleum és a földigáz. Ahány jól lezárt rög, annyi olajtartály szerepel. Azonban aránylag egyik sem tartalmaz sok olajat. A vetődések általában nem szolgálnak migrációs utakul s a nagyobb olajfelhalmozódások főként a nagy ugrómagasságú vetőktől távol, az aránylag nyugodt helyzetű, törésektől meg nem szabdalt rögökben találhatók fel. Az ecuadori Sta. Elena félszigeten többhelyütt a diorit-intrúziók szabják meg az olaj felemelkedésének útját, hasonlóan, amint az nálunk kis mértékben az amfibol-andezit felépítette recski Lahócahegy olajszivárgásainál is tapasztalható.

Limában a perui geológus-kollégák és szakférfiak a legmelegebb fogadtatásban részesítettek és velük, valamint Intézetükkel szoros kapcsolatot és csereviszonyt létesítettem.

2. *A harmadik nemzetközi quartärkongresszuson,* amely főleg a jégkorszak kutatásaival foglalkozott, Intézetünk részéről dr. Scherf Emil osztálygeológus és dr. Mottl Mária paleontológus vett részt. Scherf Intézetünk nevében üdvözlő beszédet mondott és „Versuch zur Einteilung des ungarischen Pleistocäns auf polyglazialistischer Grundlage“ címmel szakelőadást tartott. Mottl Mária pedig előadásában a bükki Mussolini-barlang mousterien faunájáról és az abból levont paleoklimatológiai következtetéseiről számolt be. Mindketten résztvettek a kongresszussal kapcsolatos kirándulásokon is. A bécsi kongresszuson való részvételük nemcsak a hazai quartärgeológiai kutatás szempontjából volt fontos, hanem nemzetközi kapcsolatunk kibővítését is előmozdította.

3. Szelényi Tibor intézeti segédvegyész a mult évben *10 napi tanulmányúton volt Németországban.* Kiküldetésének célja az volt, hogy Intézetünk laboratóriumában lévő színképrögzítő készülékkel való tudományos vizsgálatokra vonatkozó tanulmányait Münchenben Gerlach professzor mellett és Jenában a Zeiss-gyárban kiegészítse. Szelényi főként a mennyileges színképelemzési módszerek elsajátítására törekedett, minthogy azzal Magyarországon eddig még senki sem foglalkozott. Örömmel jegyezhetem meg itt azt is, hogy a Földmívelésügyi- és Iparügyi Minisztérium jóvoltából Intézetünk spektralanalitikai készülékének kvantitatív elemzésére szolgáló kiegészítését is rövidesen berendezheti.

IV. FÉLHIVATALOS ÉS MAGÁNTERMÉSZETŰ SZAKVÉLEMÉNYEK.

Intézetünk tagjait az elmúlt évben is nagy mértékben vették igénybe gyakorlati szakértői munkálatok és tanácsadások, melyekért úgy a különböző hatóságok és állami intézmények, mint magánosok fordulnak hozzánk. Tekintettel arra, hogy Intézetünkön kívülálló képzett és gyakorlati kérdésekben járatos geológus-szakértő hazánkban csak kevés van (az egyetemi és műegyetemi geológiai tanszékeken), az pedig egyáltalában nem kívánatos, hogy Magyarországon gyakorlati geológiai kérdéseket külföldről hívott szakemberek oldjanak meg, az ilyenfajta megkeresések elől nem térhetünk ki, sőt közgazdasági szempontból fontos, hogy minél nagyobb mértékben álljunk a hozzánk fordulóknak rendelkezésére.

Az elmúlt évben Intézetünk tagjai a következő fontosabb szakvéleményeket adták:

Rozlozsnik Pál helyettes igazgató:

1. Martonvásár, Tabajd—Tordas—Vál stb. községek szénelőfordulása ügyében.
2. Széchenyi-fürdő II. sz. artézi kútjának ügyében.
3. A perepusztai és nagyharsányi bauxitterület véleményezése.

Dr. László Gábor ny. helyettes igazgató:

1. Gyönk község vízellátása.
2. A hajdúszoboszlói közbirtokosság legelőjének vízellátása.

Maros Imre m. kir. főgeológus:

1. A balatonfüredi Siskeforrás védőterületének megállapítása.
2. Diszel község határában bazaltkőbányának telepengedélye tárgyában.
3. Mindszentkálla község határában bazaltbányatelep engedélye tárgyában.

Dr. Kreybig Lajos főgeológus, gazd. főtanácsos:

1. Losonczy István és Borbély György tiszaderzsi földbirtokának térképezése.
2. A szarvasi kísérleti öntözőtelep talajának vizsgálata.
3. Az orosi gazdaság talajfelvételezése.
4. A kisbéri m. kir. állami ménesbirtok 1935—36. évi búza-műtrágyázási kísérleti eredményeinek értékelése.
5. Javaslatok és irányelvek a báró Csetei-Herzog Péter uradalmak termeléséhez és kísérleteihez.

Dr. Schréter Zoltán m. kir. főgeológus.

1. Unio bányászati r. t. szénszerződése.
2. Bicske és Vál lignitterületének szénjogi illetéke.
3. Sajókápolnai kincstári erdőterület szénkincsének felbecslése.
4. Diósgyőr, Pereces stb. területén lemélyített szénkutató fúrások anyagának feldolgozása.
5. A Salgótarjáni Kőszénbánya r. t. váli szénszerződése.
6. A bábolnai ménesbirtok vízellátása (Dr. Endrédy vegyésszel).
7. Balatonalmádi vízvezetékének vízellátása.

8. Szigliget vízellátása.
9. Vitány-Vilypuszta környéki kérdéses sósvizek feltárása.
10. Görömböly-Taploca melegvízkutatása.
11. Mindszentkálla bazaltbányatelepének engedélyezése.

Dr. Kárpáti Jenő m. kir. kísérletügyi igazgató:

1. Budapest székesfőváros vízművei részére káposztásmegyeri vízminta elemzése.

2. Budapest székesfővárosi Közmunkák Tanácsa részére az alsómargitszigeti mélyfúrás vizének vizsgálata.

3. „Pápai Magyar Textilgyár Perutz Testvérek" cég, Pápa, részére 3 130 m-es próbafúrásból eredő vízminta vizsgálata.

4. Dr. Hoffer András egyet. magántanár Debrecen, részére 7 drb kőzetminta vizsgálata.

5. Kőbányai Polgári Serfőző és Szentistván Tápszerművek r. t." cég részére a kőbányai telepén fúrt kút vizének vizsgálata.

6. Halász Aladár budapesti kőcsiszolómester részére kötelező joghatályú vámügyi felvilágosítás tárgyában 1 drb termésgipsz vizsgálata.

7. Szepesi Gusztáv uradalmi főmérnök Monok, részére 1 drb agyagminta vizsgálata.

8. Dr. Helvey Tivadar budapesti cég részére 3 drb lignit és 1 drb barnaszénminta vizsgálata.

9. „Mechanikai Szövőgyár r.-t." budapesti cég részére egy a 155 m-es mélyfúrásból eredő vízminta vizsgálata.

10. Az „Eternit r.-t." nyergesújfalui cég részére 3 drb talajminta vizsgálata.

11. A Budapest-Ferencvárosi Fővámhivatali Kirendeltség részére 1 drb kvarcit vizsgálata.

12. A „Budapesti Kereskedelmi- és Iparkamara" részére 1 drb kőzetminta vizsgálata.

Dr. Ferenczi István egyetemi magántanár, főgeológus:

1. Helembai mederfúrások anyagának vizsgálata.
2. Veszprém városi dögkút elhelyezése.
3. A D. G. T. pécsújhelyi kútjainak próbaszivattyúzása.
4. Óbudavár és Szentjakabfa vizes területeinek kérdése.
5. Első Pécsi Bőrgyár r. t. artézi kútjával kapcsolatos kérdések.

6. A Hermann Ottó-úti kísérleti telep talajvízének kérdése.
7. Tamási község II. artézi kútjának kijelölése.
8. Palatinus Építő- és Ingatlanforgalmi r. t. tervezett mélyfúrásának ügye.
9. Szentmargitszigeti új artézi kút ügye.
10. Hévízszentandrás új artézi kútjának ügye.
11. A füzérradványi gróf Károlyi-kastély parkjában létesítendő mélyfúratú kút.
12. A Kisterenyén létesítendő és az ú. n. vízválasztói centrálé vízzel való ellátása.
13. A kamaraerdői fővárosi szeretetház vízellátása.
14. A lengyeli kastély vízellátása.
15. Szén-átfúrási, bányakapitánysági eljárás Tordason.
16. A Vác—Dunaföldvár közti dunaszakasz geológiai felépítése.
17. A balassagyarmati kérdéses üveghomok ügye.
18. Balassagyarmat vízellátási ügye.

Dr. Vigh Gyula m. kir. főgeológus, egyet. magántanár:

1. Csór, Vértesacsa, Vértesdobozi lignit véleményezése.
2. Szekszárd város vízellátása.
3. A balatoni műút fővárosi szakaszán felfakadó keserűvizek kérdése.
4. Karsztvizek felhasználása a Székesfőváros vízellátásánál.
5. Az Első Pécsi Bőrgyár artézi kútja.
6. A Tagyon község határában fellépő lignit ügyében.
7. Ercsi község partcsuszamlásainak vizsgálata.
8. Tardos község vízellátása.

Dr. Marzsó Lajos m. kir. főgeológus:

1. A tiszaroffi legelő vízellátása.
2. Pola község legelőjének vízellátása.
3. Sólyi legeltetési társulat legelőjének vízellátása.
4. Regöly község artézi kútjának ügye.
5. Az új balatoni műút bevágásai által érintett keserűvízterületek.
6. Az O. M. T. K. pécsi telepén fúrt kút.
7. A kunmadarasi közbirtokossági legelő vízellátása.
8. A dombóvári artézi kutak szintezése és vízhozamuk megállapítása.

Dr. Sümeghy József m. kir. főgeológus:

1. A tiszaföldvári zsellérbirtokosság legelőjének vízellátása.

Dr. Schmidt Eligius intézeti adjunktus:

1. Bot, Bia, Torbágy szénelőfordulása ügyében.
2. Nagyasszonyunk sziklatemplommal kapcsolatos átalakítások.
3. A márkházai úrbéres birtokosság legelőjének itatókútja.
4. Tagyon község hidrogeológiai viszonyai.
5. A soproni vízművek artézi kútjának védőterülete.
6. A Hármaskőrös folyón tervezett kezelőtelep ivóvízellátása.
7. A somfalvi és bánfalvi vízgyüjtő berendezések védőterülete.
8. A mechanikai szövőgyár fúrása.
9. Az újmátyásföldi vízművek vízellátása.
10. A jászladányi gázelőfordulás.
11. A rigácsi gázelőfordulás.
12. A pócsteleki gázelőfordulás.
13. A tétényi plató légvédelmi szempontból való felvétele.
14. Győri Textilgyár és Grab-féle gyár vízellátása.
15. Rudasfürdő vízellátása.

Dr. Horusitzky Ferenc intézeti adjunktus:

1. Szentantalfa község vízellátása.
2. Kolopfürdő védőterülete.
3. Bönyrétalap artézi kútfúrása.
4. Kaposvár strandfürdőjének vízellátása.
5. Zirc község közkútja.
6. A zirci postás-erdeiház vízellátása.
7. Csanádpalotai legelő vízellátása.

Ifj. dr. Noszky Jenő geológus:

1. A veszprémi repülőtér vízellátása.

Csajághy Gábor vegyészmérnök:

1. A székesfővárosi alkalmazottak kenesei üdülőháza részére 2 víz-vizsgálat.
2. Zaránk község elöljárósága részére 1 vízvizsgálat.

3. Fővámhivatal megkeresésére Weiss Manfréd részére 1 kupoló homok vizsgálat.
4. Hajnal Imre mérnök részére 8 vízvizsgálat.
5. Hercegprímási uradalom részére 2 vasokker vizsgálat.
6. Király Sándor városi tanácsnok részére 2 vízvizsgálat.
7. Bátori körjegyzőség részére 1 mangánérc vizsgálat.
8. Horgosi Kárász-uradalom részére 1 vízvizsgálat.

V. AZ ÁSVÁNY-KÉMIAI LABORATÓRIUM MŰKÖDÉSE.

Az ásvány-kémiai laboratórium 1936 évi munkálataiban Kárpáti Jenő dr., m. kir. kísérletügyi igazgató vezetése mellett dr. Emszt Kálmán, ny. kísérletügyi főigazgató, Szelényi Tibor m. kir. segédvegyész, Csajághy Gábor és Vogl Mária napidíjas vegyészek vettek részt. E laboratóriumunk működését is, a régebbi évekhez viszonyítva, előre nem várt nagy fellendülés jellemzi. Az országos geológiai felvételek alkalmával begyüjtött anyagok, úgymint gáz, víz, kőolaj, bitumen, kőzet, agyag, homok, szén, lignit, stb. teljes vagy részleges elemzésén kívül a m. kir. Iparügyi Minisztérium megbízásából is számos esetben végeztünk vas, mangán, réz, arany és ezüstérc, bauxit, agyag- és homokminta, aszfalttartalmú kőzetminta és nyersolaj vizsgálatokat. Szerződésünk értelmében a Dunántúlon működő European Gas- and Electric Company részére is jelentős számú olaj-, gáz-, víz- és kőzetelemzést, valamint nagyszámú fajsúlyvizsgálatot készítettünk.

Kémiai laboratóriumunk ezenkívül talajvízvizsgálatokat végzett Pesterzsébet csatornázásával kapcsolatban. Elkészítette az alsómargitszigeti fúrás, a Római-fürdő és Királyfürdő vizének teljes elemzését is. Szelényi Tibor segédvegyész berendezte a színképanalitikai laboratóriumot, felállította a spektrográfot és tartozékait. Bauxitokat, érceket és áványvizeket vizsgált spektrográfiai úton. Dr. Kárpáti Jenő vizsgálati módszereket dolgozott ki a hazai tőzegek, lignitek és barnaszenek alkalikus oldhatóságának ellenőrzésére, bitumen-emulziók talajvízállóságának gyors kimutatására és nyers olajok, illetve aszfaltok aszfalttartalmának gyors meghatározására.

Az elvégzett elemzésekkel egybekötött ügyiratok száma 58 volt, a vizsgált anyagok száma pedig 709-re rúgott, amelyek a következőképpen oszlottak meg: Gázminta 18, víz- 19, ásványvíz- 3, nyersolaj- 6, bitumen- 9, barnaszén- 1, érc- 35, ásvány- 3, kőzet- 20, agyag- és talajminta 3. A fajsúlymeghatározások száma 589 volt. A vizsgálatok

során meghatározott alkotórészek száma 1599-et tett ki. Szelényi Tibor a spektrográf beállításával kapcsolatban mintegy 700 különböző felvételt eszközölt.

VI. A MÉLYFÚRÁSI LABORATÓRIUM MŰKÖDÉSE.

Mélyfúrási laboratóriumunk a mult évben részletesen feldolgozta az őrszentmiklósi III. sz., a parádi I. sz., perecestemplomvölgyi V. sz. fúrás, a kurdi I. sz., parádi II. sz., füzérradványi I. sz., debreceni I. sz., csomádi I. sz. kincstári fúrások, továbbá a görgetegi I. sz., inkei I. sz. Eurogasco fúrások, valamint a városligeti fúrás (részben), a kispesti és sikátorpusztai próbafúrások anyagát. Fúrólaboratóriumunk munkálataiban dr. Sümeghy József, dr. Kulcsár Kálmán, dr. Majzon László, dr. Szörényi Erzsébet, dr. Szentiványi Ferenc és október óta mint volontőr dr. gróf Teleki Géza dicséretreméltó szorgalommal vettek részt.

A fúrásminták iszapolása lúggal, ülepítéssel — az agyagos és homokos rész szeparálásával — történt, miáltal a homoktartalom százalékban kifejezhető volt. A legtöbb minta mésztartalma is meghatároztatott súlyszázalékban. Az üledékes kőzetek meghatározása az ilymódon nyert eredmények felhasználásával történt.

A mikrofauna kiszedésében és meghatározásában főként dr. Majzon László buzgólkodott, aki különösen a foraminiferák feldolgozása tekintetében ért el kiváló eredményeket. 1451 átvizsgált fúrásmintából összesen 10.928 foraminifera-speciest határozott meg.

Kiépített fúrólaboratóriumi szervezetünk lehetővé teszi, hogy a fúrási munkálatokkal lépést tartva, egyszerre több fúrás anyagát azonnal feldolgozzuk és az elért eredményeket a m. kir. Iparügyi Minisztérium bányászati osztályával azonnal közöljük. Jelentéseinket egész éven keresztül rendszeresen minden hét végén felterjesztettük. Az ország különböző részéből beküldött fúrásminták naplózása és nyilvántartása ugyancsak a mélyfúrási laboratóriumban történt, emellett a fúrómesterek napi jelentései alapján a fúrások tehnikai adatait az üzemi viszonyait is állandóan figyelemmel tartottuk és pontosan regisztráltuk.

A fúrásokból kikerült *pannóniai és szarmata kori ostracodafauna feldolgozását* külső munkatársunk, dr. Zalányi Béla főreáliskolai tanár a mult évben is folytatta. Főként az ostracodákban gazdag tiszta bereki és tardi kincstári fúrások anyagának monográfikus feldolgozásával, valamint az őrszentmiklósi II. sz., parádi I. sz., mihályi I. sz., inkei I. sz. és füzérradványi I. sz. fúrások ostracodáinak kormegálla-

pítás szempontjából való determinálásával foglalkozott. Foraminiferák hiányában az ostracoda-kutatásoktól várjuk az egyes fúrásokkal feltárt pannóniai üledékek részletesebb szintezését. Az ostracoda-faunák biotopikus analizisével és azon nyugvó sztratigráfiai kiértékelésével igyekszik Zalányi dr. a hazai pannóniai üledékek helyzetét, azok időbeli elhatárolását, továbbá a szarmatához és levantikumhoz való viszonyát megvilágítani. A kincstári és az Eurogasco mélyfúrásokból kikerült, valamint a már évekkel ezelőtt begyüjtött lovasberényi, siófoki, pozsonyi, budapesti, mezőkövesdi, gyöngyösi ostracoda-faunák egységes feldolgozásával Zalányi a magyarországi pannóniai ostracodák monografikus megírására törekszik.

A fent már ismertetett bükkszéki és csomádi mélyfúrásokon kívül a már régebben készült mélyfúrások anyagának feldolgozása is sok új érdekes adatot szolgáltatott. Ezek között legfigyelemreméltóbbak a debreceni I. sz. kincstári és a kurdi I. sz. Anglo-Persian P. Co. mélyfúrásából nyert rétegtani eredmények, amelyeket kivonatosan a következőkben ismertetek:

Debreceni I. sz. fúrás.

0.00— 9.00	m húmusz, agyagos homok. Holocén.
9.00— 186.20	m homok és agyagos homok. Pleisztocén.
186.20— 402.35	m agyag és homok. Levantikum v. felsőpannónikum.
402.35—1000.20	m agyag, homok, lignit, limnocardiumokkal. Felsőpannónikum.
1000.20—1316.80	m agyag, homok, lignit, *Congeria* cf. *banatica* és *Limnocardium* cf. *syrmiensis*-el. Alsópannónikum.
1316.80—1347.10	m mészkő és dacittufa, foraminifera- és lamellibranchiata-faunával. Felső miocén.
1347.10—1472.05	m dacittufa. Középső miocén.
1472.05—1532.90	m vörhenyes, kavicsos, homokos agyag, homokkő. Alsó miocén.
1532.90—1606.00	m homokkő és konglomerátum. Kattikum (felső oligocén).
1606.00—1737.66	m kalciteres márga, palás agyag és homokkő, jellemző foraminifera-faunával. (Rupélikum [közép oligocén]).

Úgy tudományos paleogeográfiai szempontból, mint a szénhidrogénkutatások tekintetében igen *nagy fontosságú volt a felső oligocén képződmények kimutatása Debrecen altalajában.* Ez az újabb megállapítás arra mutat, hogy az oligocén tengermedence jóval nagyobb kiter-

jedésű, mint azt az eddigi ismereteink alapján feltételeztük. Figyelemreméltó, hogy a II. sz. hajdúszoboszlói 2032 m-es mélyfúrás rupéli-képződményeket nem harántolt.

A kurdi I. sz. Anglo-Persian fúrás.

0.00— 1.30 m húmusz, agyag. Holocén.
1.30— 4.00 m márgás agyag. Pleisztocén.
4.00— 292.90 m homok, agyagmárga és lignit, jellemző kagyló- és csiga-faunával. Pannónikum.
292.90— 342.14 m agyag, kavicsos homok, szénnyomok, jellemző foraminifera-faunával. Szarmata.
342.14— 623.30 m márgás agyag, meszes agyag és homokkő, eruptivus kaviccsal. Mediterránikum.

Megfigyelésreméltó és paleogeográfiai szempontból nagyfontosságú, hogy Kurdon a pannóniai képződmények aránylag kis vastagságúak és a tengeri szarmata és mediterráneusi képződmények a Dunántúl egyéb részeihez viszonyítva aránylag kis mélységben fekszenek.

A görgetegi I. sz. Eurogasco fúrás.

A görgetegi I. sz. fúrás, amely 2059 m mélységet ért el, 0.36—376.10 m-ig a holocén és pleisztocén képződményeket, 376.10 m-től 1296.00 m-ig a *Limnocardium*-os felsőpannóniai agyag- és márgarétegeket, 1296.00—2059.00 m-ig pedig a szlavoniai kifejlődésű *Congeria banatica*-t és *limnocardium*-okat tartalmazó alsópannóniai kemény márgákat harántolt. A miocén rétegeket a fúrás nem érte el.

Az inkei I. sz. Eurogasco fúrás.

Az inkei I. sz. fúrás, amely a mai napig 2140 m mélységig jutott, ezidőszerint Magyarország legmélyebb fúrása, amely a következő képződményeket harántolta:

0.00— 38.00 m holocén és pleisztocén;
38.00— 244.00 m levantei;
244.00— 610.00 m felsőpannóniai, *Prosodacna vutskitsi* szint;
610.00—1134.00 m felsőpannóniai idősebb szintek;
1134.00—1446.00 m alsópannónikum;
1146.00—2140.00 m foraminiferás helveciai képződmények.

A fúrás különböző mélységű szintekből jelentős mennyiségű széndioxidgázt és földigázt, valamint konyhasós, alkalikus gyógyvizeket tárt fel, benne olajnyomok is mutatkoztak. A kút további megvizsgálása folyamatban van.

VII. A HIDROLÓGIAI OSZTÁLY MŰKÖDÉSE.

Az 1936. évben hidrológiai osztályunk 636 ügyirat elintézését bonyolította le, ami a régebbi évek 50—60 ügyiratával szemben óriási mérvű emelkedést jelent.

Vízügyi feladatainknak feltünő nagy emelkedése egyrészt annak tulajdonítható, hogy a háború utáni hosszú szünet után, az általános gazdasági fellendüléssel kapcsolatban az ártézi kutak fúrása ismét nagy erővel megindult, másrészt pedig annak, hogy a m. kir. Földmívelésügyi Minisztérium 23.963/1933. V. A. sz. F. M. körrendelete az artézi kutak bejelentéseit megszigorította.

Dr. László Gábor helyettes igazgató nyugalomba vonulván, a hidrológiai ügyek intézésével dr. Schmidt Eligius intézeti adjunktust bíztam meg és hozzá segítségül dr. Szentiványi Ferenc geológus, ADOB alkalmazottat osztottam be. A nagy munkatorlódás következtében azonban a hidrológiai ügyek intézésében dr. Marzsó Lajos m. kir. főgeológus is tevékeny részt vett.

Vízügyi szolgálatunk a következőképpen oszlott meg:

A kultúrmérnöki hivatalok részére 312 kút engedélyezési eljárását véleményeztük, ugyanennyi esetben kellett alispáni, polgármesteri értesítéseket, határozatokat a vízügyi iratok közé beiktatni.

Vízszerzési ügyekben városok részére 15 esetben, a Közegészségügyi Intézet részére 27 esetben, az Iparügyi Minisztérium részére 5 esetben, a Honvédelmi Minisztérium részére szintén 5 esetben adtunk véleményt, közte egy nagyobb, helyszíni tanulmánnyal járó szakvéleményt.

A Földmívelésügyi Minisztérium rendeletére legelők stb. vízellátása ügyében 30 esetben adtunk helyszíni geológiai tanulmányok alapján véleményt, míg 20 esetben módunkban volt az íróasztal mellől, adatgyüjteményünk alapján, tanácsot nyújtani.

Kútfúróvállalkozók 20 új kút fúrásának megkezdését jelentették. 11 esetben védőterületi, illetőleg azokkal kapcsolatos építkezési stb. ügyekben jártunk el. Fürdők vízhozami kérdéseiben 10, gázos kutak vizsgálatainál 3 esetben adtunk helyszíni szemle alapján véleményt.

Fenti ügyekhez járult még a beérkezett fúrásminták osztályozása, részbeni feldolgozása és a vízügyi iratok közé való felvétele, úgyhogy

akta szerint *1936-ban összesen 968 hidrológiai tárgyú ügyet kellett elintéznünk.* Érthető, hogy amennyiben ebben az ügykörben a munkatorlódás tovább tartana, okvetlenül szükség lesz két-három új geológus alkalmazására.

VIII. A GYÜJTEMÉNYOSZTÁLY MŰKÖDÉSE.

Intézeti gyüjteményosztályunk élére 1935 végén dr. Vigh Gyula m. kir. főgeológus, egyetemi magántanárt állítottam és hozzá dr. Mottl Mária és dr. Szörényi Erzsébet ADOB alkalmazottakat, továbbá Haberl Viktor preparátort és Dömök Teréz rajzolót osztottam be és azzal a feladattal bíztam meg őket, hogy gyüjteményanyagunk részletes leltározását és korszerű tudományos és gyakorlati igényeknek megfelelő átrendezését megkezdjék. E munkálatokban időlegesen ifj. dr. Noszky Jenő geológus is résztvett.

A mult évben elvégeztük a recens oszteológiai anyag, a külföldi összehasonlító anyag, a belföldi csontgyüjtemény, az összes ősemberi lelet és a paleolitok újbóli leltározását és hozzákezdtünk a gerinctelen anyag leltározásához is. Átrendeztük a paleolit-anyagot, rendbehoztuk és konzerváltuk a padláson eddig elhelyezett nagy emlősmaradványainkat. Gyüjteményünkben felállítottuk az igrici barlangból származó jégkorszakbeli farkas csontvázát. Elkészítettük továbbá a múzeumi fiókanyag átnézetes fiók-kataszterét és ennek alapján megkezdtük annak átrendezését. Rendezésre került a Velencei-hegység (teljesen), a Lajta-hegység és Retyezát (részben).

Dr. Noszky Jenő a paleo- és mezozoós anyag, dr. Szörényi Erzsébet pedig a harmadkori anyag összeírását kezdte meg kiadványsorozataink átnézése alapján.

Gerinces gyüjteményünk 1936-ban ajándékozás és gyüjtés útján 17 drb. ősgerinces-maradvánnyal és 18 drb. recens csonttal, gerinctelen gyüjteményünk pedig kb. 695 drb. kövülettel gyarapodott. Legérdekesebb ezek között Nagy István műszaki tanácsos által ajándékozott és a gödöllői vasúti bevágásból származó *Mastodon longirostris, Rhinoceros megarhinus, Hypparion, Felida* és *Sus* maradványok (15 drb.), amelyek alapján az itteni, eddig pannóniainak vett rétegeket a levantei emeletbe kell helyezni. E felfogást dr. Zalányi Béla ostracoda-meghatározásai is támogatják. Ki kell emelnem még a buda—újlak—nagybátonyi téglagyár telepéről gyüjtött és Harmath István ny. bányaigazgató ajándékának köszönhető 500 drb. kiscelli-agyagból származó kövületet.

Jóllehet gyüjteményünk az intézeti palota renoválása miatt csak január 1-től augusztus 12-ig, tehát csupán félévig volt nyitva, ezen idő alatt a látogatók száma 2118 volt, akik között feltűnően sok jeles külföldi szakember szerepelt.

IX. AZ INTÉZETI KÖNYVTÁR.

Intézeti könyvtárunk az 1935/36. költségvetési évben csere útján 548, ajándékozás útján 132, hivatalból 39 és vétel útján 123 kötettel. azaz összesen 842 kötettel gyarapodott. A gyarapodás pénzértékben 10.481 P-t tett ki. Ezáltal könyvtárunk állománya 41.856 kötet, 113.248 pengő értékben. Könyvtárunk az elmult esztendőben csereviszonyba lépett a Geologicky Ustav, Karlovy University, Praha intézettel. Könyvtárunk forgalma az elmult költségvetési évben 1134 kötetre rúgott.

Az 1935/36. évben megjelent kiadványaink jegyzéke.

Magyar tájak földtani leírása. Vadász Elemér: I. Mecsekhegység. 1—180. old. 1 térk. 55 ábra, magyar-német szöveg.

Évkönyv XXXI. köt. 1 füz. Bogsch—Majzon: Tortonien fauna Nógrádszakálról. 3 tbl. 1—114. old. magyar-német szöveg.

Évkönyv XXXII. köt. 1 füz. Gr. Teleki Géza: Adatok Litér és környékének sztratigráfiájához és tektonikájához. 2 tbl. 1—60 old., magyar-német szöveg.

Geologica Hungarica. Ser. Pal. Fasc. XII. Méhes Gyula: Budapest vidékének eocén ostracodái. 4 tbl. 1—56 old., magyar-német szöveg.

Geologica Hungarica. Ser. Geol. Tom. VI. Taeger Henrik: A Bakony regionális geológiája. I. 2 tbl. 1 térk. 1—128 old., magyar-német szöveg.

Miként az a fenti jegyzékből kitünik, kiadányaink száma némileg emelkedett, amit a m. kir. Iparügyi Minisztérium 5000 P-s költséghozzájárulásának köszönhetünk. Szomorúsággal kell azonban megállapítanom, hogy publicitásunk még közelről sem áll arányban felvételeink és kutatásaink egyre emelkedő nagy számával. Intézetünk kitűzött feladatának pedig csak úgy tehet teljes mértékben eleget, ha felvételeink és laboratóriumi munkálataink tudományos eredményeit késedelem nél-

kül közreadhatja. *Elengedhetetlenül szükséges tehát, hogy az 1929 óta erősen lecsökkentett, kiadványokra fordítható dologi hitelünk megfelelő mértékben sürgősen felemeltessék.*

X. SZEMÉLYI ÜGYEK.

Személyi tekintetben 1936-ban az Intézet tisztikarában a következő változások történtek.

Kinevezések, címadományozások, alkalmazások.

A Kormányzó Úr Őfőméltósága 1936 december 18-án kelt legfelsőbb elhatározásával R o z l o z s n i k P á l m. kir. I. o. főgeológus, m. kir. földtani intézeti aligazgatónak a m. kir. földtani intézeti helyettes igazgatói címet és az V. fiz. o. jellegét, d r. S c h r é t e r Z o l t á n I. o. főgeológusnak az I. o. főgeológusi címet és a VI. fiz. o. jellegét legkegyelmesebben adományozta. (M. kir. Földmív. Min. 1936 dec. 19-én 5902/1936. eln. IX. 2. sz. rendelet, 1259/1936. F. I. sz.)

A legmagasabb helyről jövő kitüntetés az Intézet két régi oszlopos tagját és a magyar geológiai tudomány kitűnőségét érte, akik dús tapasztalataikkal és kiváló szorgalmukkal jelentősen kiveszik részüket az Intézet munkásságából.

D r. L ó c z y L a j o s egyetemi tanár, földtani intézeti igazgatót a Földmív. Min. 1936 dec. 19-én 121.141/1936. IX. 2. szám alatt kelt rendeletével az Állandó Központi Talajjavító Bizottság tagjává 1937 június 30-ig terjedő időre kinevezte, (1260/1936. F. I. sz.) a m. kir. Iparügyi Miniszter 1936 dec. 23-án 43.624/1936. VII. szám alatt kelt rendeletével az országos Iparügyi Tanács tagjává nevezte ki és a bányászati és kohászati szakosztályba osztotta be, a m. kir. Iparügyi Miniszter 1936 május 22-én 14.770/1936. sz. alatt kelt rendeletével az Energia Világkonferencia Magyar Nemzeti Bizottságának tagjává nevezte ki (652/1936. F. I. sz.). Ugyancsak őt a m. kir. Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter 1936 április 5-én 19.100/1936. IV. sz. alatt kelt rendeletével az Országos Ösztöndíjtanács tagjává nevezte ki, az 1941. évi dec. 31-ig terjedő idő tartamára. Végül a m. kir. Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter 1936 április 5-én 19.400/1936. IV. sz. alatt kelt rendeletével az Országos Természettudományi Tanács tagjává 1940. évi december 31-ig terjedő időszak tartamára kinevezte.

D r. V i g h G y u l a m. kir. főgeológus, egyetemi magántanári képesítését „A mezozoikum ősállatvilága és rétegtana" c. tárgykörből a

Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter 24.261/1936. IV. sz. leiratával jóváhagyta. (Földmív. Min. 1936 dec. 1-én 121.678/1936. IX. 2. sz. rend., 1132/1936. F. I. sz.)

A Kormányzó Úr Őfőméltósága 1935. évi dec. hó 31-én kelt legfelsőbb elhatározásával dr. Marzsó Lajos és dr. Sümeghy József m. kir. geológusoknak a m. kir. II. o. főgeológusi címet és a VI. fiz. o, jellegét legkegyelmesebben adományozni méltóztatott. (Földmív. Min. 1916 jan. 3-ára 50/eln, 1936. VI. a. sz. rend. (55 F. I, sz.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter 1936. évi június 30-án 2554/1936. eln. IX. 2. sz. alatt kelt rendeletével dr. Vigh Gyula és dr. Sümeghy József II. o. főgeológusi címmel és jelleggel felruházott II. o. főgeológusokat II. o. főgeológusokká nevezte ki. (806/1936. F. I. sz.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr 1936. évi június hó 14-én 2627/1936. eln. IX. 2. sz. rendeletével dr. Horusitzky Ferenc földtani intézeti asszisztenst a IX. fiz. osztályba m. kir. kísérletügyi adjunktussá, Szelényi Tibor gyakornokot a X. fiz. osztályba m. kir. kísérletügyi segédvegyésszé nevezte ki. (800/1936. F. I. sz.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter 1936 június 14-én 2467/1936. eln. IX. 2. szám alatt kelt rendeletével Buday György m. kir. gazd. akad. segédtanárt m. kir. gazdasági tanárrá a közép- és alsófokú gazdasági szakoktatási tanszemélyzet részére megállapított 2. fiz. fokozatba kinevezte. (791/1936. F. I. sz.)

A m. kir. Iparügyi Miniszter 1936 április 28-án 51.519/1936. IX. számú rendelete alapján ifj. dr. Noszky Jenőt 1936 május 1-től 160 P havidíj mellett alkalmazta. (518/1936. F. I. sz.)

A m. kir. Iparügyi Miniszter 1936 november 14-én 54.607/1936. X. szám alatt kelt rendeletével a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumában Vogl Mária vegyészt 80 P havidíj mellett ideiglenes minőségben alkalmazta. (1115/1936. F. I. sz.)

Balogh Gyula rajzolót a m. kir. Iparügyi Miniszter felhatalmazása alapján a folyó évben alkalmaztuk. (1115/1936. F. I. sz.)

Nyugdíjazások.

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter 1936 június 14-én 2174/1936. eln. IX. 2. szám alatt kelt rendelete dr. László Gábor m. kir. földtani intézeti helyettes igazgatót 1936 június végével saját kérelmére végleges nyugalomba helyezte. (609/1936. F. I. sz.)

Kiváló munkatársunk távozása az állami szolgálatból állandó szeretetünk és nagyrabecsülésünk újabb megnyilatkozását váltja ki irányában. Bízva reméljük, hogy jó egészségben még sokáig fogja Intézetünket mint önkéntes munkatárs látogatni, hogy hosszú évek kedvelt munkakörében tovább munkálkodjék.

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter 1936 június 27-én kelt 2737/1936. eln. IX. 2. számú rendelete dr. Kadić Ottokár m. kir. I. o. főgeológust 1936. évi június végével végleges nyugalomba helyezte. (790/1936. F. I.)

Elhalálozás.

Az elmult év folyamán két ízben súlyos veszteség érte Intézetünket. 1936 január 31-én Révfülöpön meghalt 85 éves korában Iglói Szontagh Tamás udvari tanácsos, ny. földtani intézeti igazgató. Fájdalmas esemény volt ez, mely Intézetünket gyászbaborította. Benne a magyar geológusok nesztorát és egyik sikerekben gazdag munkatársunkat vesztettük el. Szontagh Tamás nevét nemcsak geológiai kutatásaival tette naggyá, hanem azzal is, hogy az összeomlás után a nemzeti megújhodás korában izzó honszeretete által szított eredményes, társadalmi és politikai tevékenységet is fejtett ki.

Súlyos csapást mért ránk dr. Lambrecht Kálmán egyetemi ny. rk. tanár elvesztése is, aki 1936 január hó 7-én 47 éves korában Pécsett elhunyt. A kiváló, nemzetközi viszonylatban is elismert és nagyrabecsült paleontológus 1926 októberétől 1935 februárjáig Intézetünk könyvtárosa és paleontológusa volt. Nevét ornito-paleontológiai tárgyú kiváló dolgozatai és tankönyve örökítik meg.

Mindkét társunk emlékét kegyelettel fogjuk megőrizni.

Kelt Budapest, 1937 március 24-én.

DIREKTIONSBERICHT ÜBER DAS JAHR 1936.

Von Dr. Ludwig Lóczy von Lócz.

Inhalt.

EINLEITUNG.

Das Arbeitsjahr 1936 ist durch eine neuerliche Erweiterung und Auf schwung des praktischen Aufgabenkreises gekennzeichnet Die meisten unserer ohnedies nicht zahlreichen Geologen verbrachten 4½—5½ Monate im Felde bei den Aufnahmen, wobei sie eine harte und anstregende Arbeit leisteten. Dabei wurden auch noch auswärtige Mitarbeiter, — darunter auch Doktoranden — herangezogen. Die jungen Candidaten mussten natürlich als Anfänger in die Methoden der geologischen Aufnahmen erst eingeführt werden.

Unsere diesjährige Tätigkeit wurde zum Teil im Auftrage des Ackerbauministeriums, zum Teil im Auftrage des Gewerbeministeriums ausgeführt. Die grubengeologischen Forschungen waren auch heuer sehr ausgedehnt. Der Fortsetzung der schon im Vorjahre die meisten Geologen beschäftigenden Kohlenwasserstoff-Forschungen sind in diesem Jahre noch grosszügige Erz- und Kohlenforschungen beigekommen. So erhielten wir den Auftrag das Gyöngyösoroszer Erzgebiet, das Manganvorkommen von Urkut sowie das Kohlengebiet von Komló eingehend zu untersuchen und grubengeologisch zu kartieren.

Ein neueres Arbeitsgebiet bedeutete die Inaugurierung der geologischen Forschungen auf der Ebene, die im Zusammenhang mit den agrogeologischen Forschungen durchgeführt wurden.

Unsere Agrogeologen und Bodenchemiker setzten die bodenkundliche Kartierung der Grossen Ungarischen Tiefebene fort. Ausserdem wurde die Anlage von Brunnen zur ständigen hydrografischen Beobachtung des Grundwasserspiegels systematisch durchgeführt.

Ein neues Arbeitsgebiet bildete der neuerliche Beginn der transdanubischen Lössforschungen, die in Hinblick auf den im Herbst in Wien

stattgefundenen Quartärkongress in unser Programm aufgenommen wurde, damit wir hinsichtlich der Erforschung der jüngsten Gebilde unserer Heimat nicht hinter den Nachbarländern zurückbleiben. Auch die Höhlenforschungen wurden fortgesetzt.

Wissenschaftliche Aufnahmen wurden hauptsächlich in jenen Gegenden getätigt, in denen wir keine grubengeologischen Forschungen durchführen konnten. Die Arbeit wurde in der Weise organisiert, dass als Ergebnis die zu verschiedenen Zwecken entstandenen Karten zusammengeschlossen und durch ihr Fortschreiten der Anschluss der einzelnen Blätter je eher stattfinden und eine ehebaldige Herausgabe geologischer Karten je grösserer geografischer Einheiten ermöglicht werden möge. Dieses Bestreben hat schon einige erfreuliche Fortschritte gemacht, so dass in Kürze die Aufnahme zahlreicher Gebiete sowie: Des Südhanges des Bükkgebirges, des Gebietes N-lich des Mátragebirges und des Cserhátgebietes beendet sein wird. Diese Kartenblätter können schon in 1—2 Jahren herausgegeben werden.

Nachdem der Herr Ackerbauminister durch eine Verordnung die Anmeldepflicht für artesische Brunnen verschärft hat, erfuhr der hydrologische Dienst der Anstalt in Folge der neuerlichen lebhaften artesischen Bohrtätigkeit ebenfalls einen bedeutenden Aufschwung. Gegenüber der kaum 40—60 hydrologischen Akten der vergangenen Jahre stieg ihre Zahl unerwarteterweise auf 968 im Jahre 1936 an.

Die Zahl der hydrologischen Gutachten auf Grund der mit geologischen Forschungen verbundenen Begehungen erhöhte sich infolge lebhaften Interesses von amtlicher und privater Seite.

Ausser den Feldaufnahmen leistete die Fachbeamtenschaft der Anstalt auch eine bedeutende innere wissenschaftliche Arbeit. In dieser Hinsicht muss ich besonders unsere chemische und agrogeologische Abteilung, sowie die erfolgreiche theoretische und praktische Tätigkeit des Bohrungslaboratoriums hervorheben, auf deren Detaillierung ich im Folgenden noch zurückkommen werde.

Schliesslich setzten wir innerhalb der gegebenen Möglichkeiten die Inventur und Neuordnung unseres Sammlungsmateriales fort.

Ich habe die wissenschaftlichen Arbeiten, sowie die Aufnahmen an Ort und Stelle mehrfach kontrolliert. Im Jahre 1936 nahm ich insgesamt an 16 amtlichen Begehungen teil. und legte per Eisenbahn, Wagen und zu Fuss insgesamt 6739 km zurück. Über die im Verlaufe des Jahres 1936 getätigten Aufnahmen berichte ich auf Grund eigener Erfahrungen und den Berichten der Fachbeamtenschaft im Folgenden.

I. FÜR DAS KÖN. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM AUSGEFÜHRTE AUFNAHMEN.

A) *Geologische Aufnahmen im Gebirge. (Reambulationen.)*

Eine der Wichtigsten Aufgaben der Geologischen Anstalt besteht seit ihrer Gründung in der geologischen Kartierung des Landes. Bis zum Jahre 1914 gab die Anstalt systematisch im Mehrfarbendruck erschienene geologische Karten heraus. Der Weltkrieg, sowie die darauffolgende finanziell schwere Zeit haben die Herausgabe von Karten vollkommen unterbrochen. Seitdem ich die Leitung der Anstalt übernommen hatte, war es mein Bestreben, die Publikation von Karten wieder in unser Arbeitsprogramm einzustellen. Deshalb stellte ich den stark eingeschränkten Kredit, der für geologische Reambulationen eingestellt werden konnte, für die wissenschaftlichen Aufnahme jener Gebiete ein, auf denen bisher keine moderne Forschung stattgefunden hat. Auf diese Weise wird mit nur verhältnismässig geringen Ergänzungen in 1—2 Jahren eine ganze Reihe von geologischen Karten publizierbar sein. Im Jahre 1936 wurden folgende Reambulationsaufnahmen durchgeführt:

1. Kön. ung. Chefgeologe, a. o. Universitätsprofessor Julius Vigh setzte seine vor drei Jahren begonnenen detaillierten geologischen Aufnahmen im *Gerecse-Gebirge* während drei Monaten fort. Als Hilfskräfte waren ihm abwechselnd die Geologen Dr. Ladislaus Majzon, Praktikant für Versuchswesen, Dr. Franz Szentiványi und Dr. Eugen Noszky jun. Fachdiurnisten zugeteilt. Vigh kartierte zusammen mit seinen Mitarbeitern den sich entlang der grossen N-lichen Abbruchlinie des Gerecsegebirges erhebenden Berzsegberg mit den sich in W-licher Richtung anschliessenden und durch eine ganze Reihe von Steinbrüchen gut erschlossenen benachbarten Schollen, beging dann die Schollen um Lábatlan—Bajót und kartierte sodann durch genaue instrumentelle Aufnahmen das N-lich von Pusztamarót gelegene domoszlóer Gebiet. Auf Grund dieser genauen, mit eifrigem Sammeln von Fossilien verbundenen Arbeit, gelang es schon jetzt, an mehreren Stellen ein bislang noch nicht bekanntes dünn ausgebildetes neues Vorkommen mancher stratigrafischen Horizonten nachzuweisen. Der Hauptzweck dieser Aufnahmen ist die stratigrafische, paläogeografische und tektonische Erforschung unserer Mittelgebirge und eine ehebaldige Publikation der geologischen Karte des Gerecsgebirges im Masstabe 1 : 25.000.

2. Eugen Noszky sen. Kustos des Museums, auswärtiger Mitarbeiter der Anstalt, unternahm während 6 Wochen *im N-lichen und mittleren Teil des Cserhátgebirges* Reambulationsaufnahmen und beschloss damit seine schon seit mehreren Jahren fortgesetzte Erforschung des Cser-

hátgebirges. Aus diesem Grunde wird die geologische Karte im Masstabe 1:75.000 samt Erklärung bald erscheinen.

3. Privatdozent Dr. Ludwig Jugovics setzte während drei Wochen die geologische Aufnahme der *Basaltvorkommen in der Umgebung von Salgótarján* fort. Diesmal untersuchte er 18 freistehende Basaltkegel im Ö-lichen Teil des Gebietes, wodurch sämtliche Ö-lich der Eisenbahnlinie Salgótarján—Somoskőújfalu gelegenen Basaltvorkommen kartiert sind, so dass nur mehr die Untersuchung von 4 kleineren Basaltkegeln, die um den Karancs-Berg liegen, verblieb. Im Verlaufe seiner Forschungen hat Jugovics festgestellt, dass bei den Vorkommen um Salgótarján nur die kleineren Kegel und Dyks aus einheitlichem Material bestehen, also das Produkt einer einfachen Eruption bilden, während das Material der übrigen Kegel meistenteils einen stratovulkanischen Typus zeigen und das Produkt mehrerer aufeinanderfolgender Eruptionen sind. An ihrem Aufbau nimmt neben zweierlei Basaltgesteinsarten immer auch Basalttuff teil.

4. Adjunkt Dr. Franz Horusitzky führte im *Galgatal* Reambulationsaufnahmen durch, welche sich eng an die im Auftrage des Gewerbeministeriums im weiteren Verlauf des Jahres im S-lichen Abhang des Cserhátgebirges durchgeführten Untersuchungen anschliessen. Seine Arbeit erstreckte sich in der Hauptsache auf die Klärung der stratigrafischen Verhältnisse der Schichtengruppe mit Kohlenlagern in der Gegend von Nógrádkövesd, Becske und Szécsénke. Nach seinen Feststellungen gehört die dortige Kohle dem Aquitan an, ist also etwas älter, als das für Burdigal-Helvet angesprochene Kohlenlager von Salgótarján.

5. Sektionsgeologe Dr. Emil Scherf setzte seine im Jahre 1935 begonnenen *Lössforschungen in Transdanubien* fort. Er konnte auf diese Forschungen, die sich auf den NO-lichen Teil des Komitates Somogy erstreckten, nur eine verhältnismässig kurze Zeit verwenden, da seine Zeit zum Grossteil durch die in der Begleitung des österreichischen Forschers Dr. Herbert Franz unternommenen Forschungsreise in die Ungarische Tiefebene, sowie durch seine Teilnahmte am wiener Quartärkongress und der anschliessenden dreiwöchigen Exkursion in Anspruch genommen war.

B) *Paleontologische Sammelreisen und Höhlenforschung.*

6. Paleontologin Dr. Maria Mottl leitete während eines Monates die *Fortsetzung der Grabungen in der Seletahöhle.* Das Ergebnis ihrer Forschungen ist ein wertvolles Knochenmaterial von Wirbeltieren, da-

runter das aus der Seletahöhle bisher noch nicht bekannte *Rhinoceros antiquitatis* Blmb., ausserdem zahlreiche Stein- und Knochengeräte. Über die neueren Grabungen verfertigte sie an Ort und Stelle eine genaue Karte.

7. Geologin Dr. Elisabet Szörényi erhielt den Auftrag, im Verlaufe von zwei Wochen Sammlungen an den *wichtigsten eozänen Fundstellen Transdanubiens* zu tätigen. Sie sammelte hauptsächlich in der Umgebung von Tatabánya, Felsőgalla, Páty und Solymár und brachte wertvolles Material heim, dessen Bearbeitung im Gange ist.

8. A. o. Universitätsprofessor Dr. Andreas von Kutassy beschäftigte sich durch drei Wochen mit dem Sammeln von *Trias-Fossilien des Bakonygebirges.* Vorerst arbeitete er in der Umgebung von Sümeg, dann, zwischen Zirc und Dudar um seine Sammlungen in der Gegend von Szőc zu beenden. Auch er brachte wertvolles Fossilmaterial heim. Sehr interessant ist seine Feststellung, wonach sich der in der Umgebung von Sümeg bei Ódörögd-puszta auftretende Hauptdolomit schon in der karnischen Stufe abgelagert hat, nachdem in ihm die Art *Megalodus carinthiacus* in grossen Mengen auftritt. Dies wäre bislang die einzige Stelle, wo die karnische, norische und rhätische Stufe in identischer Hauptdolomitfazies entwickelt ist. Im Grossen Bakonygebirge unterschied er zweierlei Fazies des Dachsteinkalkes. Diese sind: 1. die in den Gegend von Zirc auftretende schneeweisse zuckerartige Megalodenkalkfazies und 2. die hauptsächlich in der Gegend von Szentgál und Szőc besonders gut ausgebildete rötlichgraue Kalksteinfazies, die zwar keine *Megaloden,* wohl aber andere Mollusken enthält.

C) *Geologische und bodenkundliche Aufnahme in der Ebene.*

Im Gegensatz zu den agrogeologischen Karten der Vorkriegszeit ist die Anstalt bestrebt, auf den seit 1930 erscheinenden Karten hauptsächlich nur chemische und pflanzenphysiologische d. h. pedologische Kenntnisse zu verbreiten. Es ergibt sich also die immer zwingendere Notwendigkeit, bei unseren Aufnahmen in der Grossen Ungarischen Tiefebene (Alföld) neben den heute schon in grossem Masstabe angeführten Bodenuntersuchungen auch morfologischen, hydrologischen und die im engsten Sinne geologischen Verhältnisse ebenfalls eingehend zu studieren, da unsere Aufnahmen nur so geeignet sind, über die Produktion hinaus auch die Interessen der Bewässerung, der Flussregulierung, der Entwässerung, der Bewaldung und der Siedlung zu fördern.

9. Nachdem es im Hinblick auf die Gestaltung des Bodens und der eingehenden Beurteilung der Grundwasserverhältnisse äusserst wichtig ist, den Untergrund geologisch zu untersuchen, liess ich in diesem Jahr die seit 1929 ruhenden geologischen Untersuchungen der Ebene wieder aufnehmen, mit denen ich den Chefgeologen Dr. Josef von Sümeghy betraute. Dr. v. Sümeghy liess im Laufe von drei Monaten entlang von drei Profilen 24 Stück 30 m tiefe und 33 Stück 10 m tiefe Bohrungen abteufen, die mit geologischen Aufnahmen dieser sich *jenseits der Tisza, von der Tisza bis zur Landesgrenze* erstreckenden Gebiete verbunden war. Diese Untersuchungen führten zu überraschenden neun Beobachtungen: So lieferten die zwischen 1. Büdszentmihály—Nyiregyháza, 2. Püspökladány—Nagyléta, 3. Berettyóújfalu—Szeghalom gelegten Profile nicht nur in Hinblick auf die Bodengestaltung, sondern auch hinsichtlich der Verbreitung der alten Flussbetten ausserordentlich interessante Ergebnisse. Es gelang die beiden alten — altalluvialen und zum Teil vielleicht jungdiluvialen — Betten der Tisza auf Grund von 30 m tiefen Bohrungen festzulegen. Unterhalb 14—18 m unter den aus gebundenen Tonarten bestehenden Böden erschloss der Bohrer entlang zweier N—S Linien alten altalluvial — oberdiluvialen Tiszaschotter. *Die Erkennung der alten Flussbetten ist hinsichtlich der Bewässerung von ausserordentlicher Wichtigkeit und bewahrt die eventuellen Wasserbauarbeiten vor vielen unangenehmen Überraschungen.* Um nur eine zu erwähnen: Würde sich ein Sammelbecken über einem solchem Flussbett erstrecken, das bis in grosse Tiefen mit Flussand und Schotter aufgefüllt wäre, würde dessen Wasser leicht abgeleitet werden. Mit Rücksicht auf die Verwirklichung der Bewässerungspläne ist es deshalb ausserordentlich wichtig auch den regionalen Aufbau der tiefern geologischen Schichten des Untergrundes zu kennen. Es wäre nicht genügend, nur in der unmittelbaren Nähe des Sammelbeckens oder des Bewässerungskanales Sicherungsbohrungen abteufen zu lassen. *Die Schotterlager und Flussande müssen durch geologische und paläogeografische Untersuchungsmethoden in breiter Zone festgestellt werden. Nur auf solche Weise ist es möglich eine sichere Grundlage für die Wasserregulierungsarbeiten zu schaffen.*

Die mit tiefen Profilen arbeitenden geologischen Aufnahmen bieten aber auch hinsichtlich der Genesis des Bodens ausserordentlich wichtige Aufklärungen. So gewinnt die von Dr. Emil Scherf schon seit langem vertretene Ansicht, dass Felsböden vom Solonetztyp nicht auf den neuzeitlichen Ablagerungen der eingeschnittenen Flusstäler, sondern auf den altholozänen oder pleistozänen Terrassen des Alfölds entstanden sind,

im Verlaufe der tiefprofilierten Untersuchungen immer häufiger ihre Bestätigung. Unabhängig von Scherf gelangten Kreybig und seine Mitarbeiter am Hortobágy einstimmig zu einem ähnlichen Ergebnis. Demnach sind die bis heute als ausgelaugte betrachteten Alkaliböden vom Solonetztyp hauptsächlich in von Natriumsalzen durchtränkten altholozänen und oberpleistozänen Schichten entstanden, wobei ein an Alkalisalzen reiches Grundwasser vorhanden war, das infolge der Bodenkapillarität in trockenem Wetter in die Höhe steigt und durch Wechselzerfall das Natronsalz bildet. Aus den im vergangenen Jahr getätigten, mit geologischen und paläogeografischen Unterzuchungen verbundenen Bodenuntersuchungen der Ebene abgeleiteten Ergebnissen können wir darauf schliessen, dass die *Alkalisierung des Bodens am Hortobágy nicht so sehr von der heutigen Oberflächengliederung abhängt, als vielmehr mit den morphologischen Verhältnissen der im Untergrund befindlichen altalluvialen und jungpleistozänen Bildungen im Zusammenhang steht.*

10. An den *bodenkundlichen und produktionstechnischen Aufnahmen am Alföld* nahmen Chefgeologe, Oberwirtschaftsrat Dr. Ludwig v. Kreybig und die Hilfschemiker Dr. Andreas Endrédy und Julius Ébényi, sowie der Praktikant für Versuchswesen Karl Sik und die Chemiker-Diurnisten Dr. Andreas v. Witkowsky ferner Franz Han, der Chemiker Dr. Ladislaus Török und der Landwirtschaftsprofessor Georg v. Buday, sowie der Assistent an der Wirtschaftsakademie Josef von Babarczy teil. Sie arbeiten auf folgenden, den militärischen Kartenblätter 1:25.000 entsprechenden Gebieten: Tiszanána 4965/3, Hajduszoboszló 5067/1, Derecske 5067/3 wurden von Georg v. Buday, Pusztapó 5165/3, Pusztaecseg 5166/1 von Dr. Andreas v. Endrédy, Büdszentmihály 4867/1, Nyíregyháza 4867/4, Újfehértó 4867/4 von Julius Ébényi, Berettyóújfalu 5167/1, Biharkeresztes 5167/2 von Josef von Babarczy, Törökszentmiklós 5165/1, Kisújszállás 5165/2, Pusztaecseg 5166/1 von Karl Sik, Nagyléta 5068/1, Csákó 5068/3, Hosszúpály 5067/2, Konyár 5067/4, von Dr. Andreas von Witkowsky, Biharnagybajom 5166/2, Dévaványa 5166/3 von Dr. Franz Han, Nyíradony 4968/1, Nyírábrány 4968/3, Bánházapuszta 4968/4, Nyírbéltek 4968/2 von Dr. Ladislaus Török kartiert.

Auf diese Weise machte die bodenkundliche und produktionstechnische Aufnahme des Landes grosse Fortschritte. Entsprechend der Verordnung des Herrn Ackerbauministers bemühen wir uns, die bodenkundlichen Karten der Ebenen des Landes im Interesse der landwirtschaftlichen Planwirtschaft möglichst in 10 Jahren fertigzustellen. Bisher sind

50 Blätter 1:25.000 aufgenommen, von denen 30 zur Veröffentlichung fertig sind.

11. Ausser der Leitung der bodenkundlichen Aufnahmen nahm Dr. Ludwig v. Kreybig an den *amtlichen Begehungen der Bewässerungskommission,* deren Mitglied er ist, teil und liess die dort gesammelten Boden- und Wasserproben im Laboratorium der Anstalt untersuchen. Im Zusammenhang hiermit führte er Untersuchungen in Alattyán, Tiszaderzs, Szarvas, Magyaróvár, Vizesfáspuszta (Kom. Békés), Geszt (Kom. Bihar) und Atala-Csoma (Kom Somogy) aus.

12. Abteilungsgeologe Dr. Emil Scherf, der ebenfalls an den *Arbeiten der Bewässerungskommission teilnahm,* arbeitete in Szeged, Hódmezővásárhely, Békésgyula, Alattyán und Tiszaderzs.

13. Dr. Andreas von Endrédy arbeitete, ebenfalls auf Ersuchen der Bewässerungskommission, in Halásztelek (Kom. Békés).

14. Anstaltsdirektor d. Rhst. Dr. Heinrich von Horusitzky beendete in einer dreiwöchigen Arbeit endgültig die schon durch mehrer· Jahre hindurch bearbeiteten bodenkundlichen *Karten der Komitate Sopron—Győr—Moson* und bereitete die agrogeologische Karte (Masstab 1:75.000) zur Ausgabe vor.

D) *Hydrogeologische Forschungen.*

15. Chefgeologe und Direktor-Stellvertreter d. Rhst. Dr. Gabriel László setzte auch in diesem Jahre die Ergänzung unseres artesischen Brunnenkatasters fort und unternahm zu diesem Zweck durch 1½ Monate Studienreisen.

16. Adjunkt Dr. Robert Elegius Schmidt stellte durch zwei Monate *systematische hydrogeologische Studien im Komitat Békés an.* Hiebei kartierte er die artesischen und gebohrten Brunnen der békéser Gemeinden, bestimmte deren hydrologische Daten und sammelte die Bohrproben zahlreicher Brunnen nachträglich ein. Diese Arbeit war äusserst nötig, nachdem trotz des bestehenden Anmeldungszwanges 60% der artesischen Brunnen des Komitates Békés nicht angemeldet waren. Schmidt machte interessante Beobachtungen hinsichtlich der Wechselwirkung der artesischen Brunnen aufeinander, sowie darüber, welche Rolle die hydrogeologischen Verhältnisse beim Versiegen des einen oder anderen Brunnens — abgesehen von den technisch bedingten Umständen — spielen. Auf Grund seiner Beobachtungen bemühte er sich praktische Abänderungsvorschläge für die behördlich vorgeschriebenen Verschlussmechanismen, auf Grund deren auf die Brunnen geübten Wirkungen, auszuarbeiten.

17. Chefgeologe Dr. Josef von Sümeghy und Abteilungsgeologe Dr. Emil Scherf waren damit betraut, im Einvernehmen mit der Hydrologischen Abteilung des Ackerbauministeriums ihre 1934 und 1935 begonnene Arbeit der Beobachtung des Grundwassers und Anlage von Grundwasserbeobachtungsbrunen fortzusetzen. Derartige Beobachtungsbrunnen wurden im Jahre 1936 an folgenden Stellen angelegt: Makó, Mindszent, Szeged, Hódmezővásárhely, Kenderes, Elek, Kunágota, Battonya, Mezőhegyes, Tótkomlós und Királyhegyes. Insgesamt wurden also an 11 Orten derartige Beobachtungsbrunnen in Betrieb gesetzt.

II. FÜR DAS KÖN. UNG. GEWERBEMINISTERIUM AUSGEFÜHRTE GRUBENGEOLOGISCHE AUFNAHMEN.

Die überwiegende Mehrzahl der für das Gewerbeministerium durchgeführten Aufnahmen diente der Erforschung von Öl- und Erdgasvorkommen. Sie wurden vorwiegend in dem das Alföld gegen NO begrenzenden Hügelland ausgeführt an jenen Stellen, an denen Spuren von Erdgas oder Petroleum auch in Indikationen an der Oberfläche zu beobachten sind.

Ich habe schon wiederholt des öfteren darauf hingewiesen, dass die geologischen Forschungen nach Kohlenwasserstoffen nur dann durch ernste praktische Erfolge gekrönt werden, wenn sie durch entsprechende geofisische Untersuchungen ergänzt und — das Wichtigste — durch eine intensivere Bohrtätigkeit unterstützt werden.

Ich begrüsse es mit Freuden, dass infolge der verständnisvollen Massnahmen des neuen Leiters der Bergbauabteilung des Ministeriums für Gewerbe, Herrn Universitätsprofessor Ministerialrat Karl Roth von Telegd, die seismischen Reflekzions-Untersuchungen, von denen wir eine erfolgreiche Interpretation der Ergebnisse der Drehwage Messungen erwarten dürfen, endlich ihren Anfang genommen haben. Ich habe auf diese Untersuchungen in zahlreichen geologischen Beratungs-Ausschuss-Sitzungen gedrängt.

Obwohl unsere Forschungen in ihren Ausmassen von denjenigen des Auslands noch weit entfernt sind, wurde innerhalb des durch das Budget bestimmten bescheidenen Rahmens die Zahl der in Betrieb gesetzten Tiefbohreinrichtungen vermehrt, so dass das königl. Aerar heute gleichzeitig mit drei Einrichtungen nach Erdöl und Erdgas bohrt.

Ich muss jedoch mit Bedauern feststellen, dass in der Zusammenarbeit der königl. ung. Geologischen Anstalt und der Bergbauabteilung des



Ministeriums für Gewerbe, die sich bisher so gut bewährt hat, im Herbst 1936 eine wesentliche Aenderung eingetreten ist. Der „geologische Beratungs-Ausschuss", der zur Beurteilung der kostspieligen, bergbaugeologischen Forschungen und Tiefbohrungen berufen war, wurde aufgehoben. Infolgedessen hörte auch die Möglichkeit, dass die Geologische Landes Anstalt über die Verwendung der für das Ministerium für Gewerbe verfertigten Aufnahmeergebnisse ihre Meinung abgibt, auf. So sind wir heute nicht mehr in der Lage, weder bei Bewertung und Vergleich der geologischen und geophysischen Ergebnisse, noch an der Aussetzung der Bohrstellen teilzunehmen.

Der Geologischen Landes Anstalt wird dadurch, dass ihr vom Ministerrat bestimmter, bisheriger Wirkungskreis* eine Einschränkung erfährt, ein schweres Unrecht zugefügt, welches sie gewiss nicht verdient hat. Anderseits ist es zu befürchten, dass der völlige Ausschluss einer sachlichen, wissenschaftlichen Kritik den bergbaugeologischen Forschungen und Tiefbohrungen nicht zum Vorteil gereichen wird.

A) Erdöl und Erdgasforschungen.

Der Schauplatz unserer Kohlenwasserstofforschungen wurde auf Grund zahlreicher schwerwiegender Motive von der Ebene jenseits der Tisza in das NW-liche Randgebiet der Grossen Ungarischen Tiefebene verlegt. Im Verlaufe der in den vergangenen 4 Jahren durchgeführten geologischen Forschungen gelang es, entlang des NW-Randes des Alföld von Ostrovski Vepor gegen S zwischen Budapest und Miskolc ein ziemlich breites und tiefes oligozänes Becken nachzuweisen, in dem nach zahlreichen neuen Ölspuren zu schliessen, die Möglichkeit der produktiven Anhäufung von Erdöl und Erdgas gegeben ist.

Obwohl wir darüber klar sein müssen, dass die nördlichen Randgebiete des Alfölds nicht so erstklassige Ölgebiete sind wie z. B. die rumänischen Ölfeder, bewogen uns die bisherigen Ergebnisse zu einer intensiven Fortsetzung der nationalökonomisch und wehrwirtschaftlich so ausserordentlich wichthgen Erdöl und Erdgasforschungen.

In Eingaben der Jahre 1935 und 1936 schlug die Anstalt eine Ausdehnung der Untersuchungen auf das N-lich von Parád und Recsk gelegene Gebiet von Pétervására und Bükkszék vor, wozu das Gewerbeministerium im Jahre 1936 auch seine Zustimmung erteilte.

* Siehe: Verordnung 74.477/1930. II. 4. Abteilg. des Ackerbauministeriums u. Verordnung 41.776/XV. 1930 des Finanzministeriums.

Im vergangenen Jahr haben wir im Gebiet von Parád, Recsk und Bükkszék zahlreiche neue, bisher nicht bekannte Ölfundstellen kennengelernt. Die interessanteste war die im Inneren des Lahocaberges bei Recsk erschlossene kleine Erdölquelle.

In der ärarischen Erzgrube von Recsk waren Erdölspuren schon seit langem bekannt. Es zeigten sich in dem stark verkieselten und zerklüfteten Amphibolandesit bei den Arbeiten an den Strecken häufig Erdölspuren. Die am Katharinenhorizont getriebene neue Strecke welche in das sogenannte Massiv V. eindrang, erschloss im Frühjahr 1936 ein bedeutenderes Ölvorkommen deren Tagesproduktion vom 7. Mai an durch mehrere Wochen 15—20 kg betrug. Das verhältnismässig geringe Asphaltmengen enthaltende Öl hat ein sp. Gew. von 0,942, was eine bedeutende Menge von Destillat ergibt und sowohl in Hinsicht auf seine physikalischen, als auch der chemischen Eigenschaften dem Öl von Tard sehr nahe steht. Die in Barrells gesammelte Ölmenge betrug bis Ende Juli 1936 ungefähr 2000 kg. Paul Rozlozsnik schlug in seinem Bericht vom 30. Mai 1936 zuerst die Abtäufung eines 25 m tiefen Blindschachtes vor. Sollte dieser günstige Ergebnisse zeitigen, schlug er weiter die Abteufung einer auf 800 m geplanten Tiefbohrung vor.

Nachdem ich die Ölsickerung vom Lahócaberg auch selbst untersucht habe, gab ich in einer Eingabe an den Herrn Gewerbeminister meiner Ansicht dahingehend Ausdruck, dass auf Grund der amerikanischen Analogien die entlang vulkanischer Durchschlagsröhren emporemigrierten Ölvorkommen niemals mit reichen Anhäufungen im Zusammenhang stehen und diese eine ausgiebige Produktion fast nie gestatten.

Das aus dem verkieselten und zerklüfteten Massiv des Lahocaberges quellende Öl stammt aus bedeutenden Tiefen und steht wahrscheinlich mit einer grossen Aufwölbung im Zusammenhang, in deren Kern der durch die Berge Lahoca—Kalvarie und Hegyesberg gebildete Amphibolandesitkomplex entwickelt ist. Die Merkmale erinnern lebhaft an die Ölvorkommen auf der Halbinsel Santa Elena in Equador und Tower Creek in Colorado. Auch diese entspringen aus vulkanischem Gestein.

Das Ölvorkommen des Lahocaberges betrachte ich als ein durch seitliche Migration aus den oligozänen Salztonen in das verkieselte poröse Amphibolandesitmassiv gewandertes Öl, das meiner Ansicht nach im besten Falle durch Pumpen aus einigen in der Grube von Recsk abzuteufenden seichten Sickerschächten gewonnen werden könnte.

Auf der am 2. Juni 1936 unter dem Vorsitz Sr. Exzellenz des Herrn Gewerbeministers Géza Bornemissza gehaltenen bergbaugeologischen Sitzung habe ich ebenfalls festgestellt, dass auf Grund amerikanischer Erfahrungen bei entlang von vulkanischen Durchschlagsröhren aufsteigenden Ölvorkommen nur mit kleineren Brunnen und Bohrungen gearbeitet werden kann. Die tieferen, 500—2000 m tiefen Bohrungen wiesen alle ein negatives Ergebniss auf.

Auf Grund des eben Gesagten schloss ich mich der Ansicht Rozlozsniks an und beantragte ebenfalls, zwecks Untersuchung der Ölquelle im Massiv des Katharinenstollens, vorerst die Abteufung eines 25 m tiefen Blindschachtes.

Besondere Bedeutung kommt auch jenen neuerlich bekannt gewordenen *Kohlenwasserstoffindikationen zu, die im vergangenen Jahr in der Umgebung von Bükkszék bekantgeworden sind.* So konnten in zwei Brunnen Erdölspuren festgestellt werden. In einem abgeteuften Schacht von 10 m Tiefe, erschlossen wir 0.6% Erdöl enthaltenden oligozänen Sandstein. Daneben brach aus einer Schurfbohrung auf Kohle der Salgótarjáner Steinkohlenbergwerks A.-G., O-lich von Bükkszék Anfang 1936 aus einer Tiefe von 161 m mit einer 3 m hohen Flamme brennendes Erdgas hervor. Dieses Erdgas stammt aus den oligozänen Bildungen. Von diesen neuerlichen Kohlenwasserstoff-indikationen sowie von der mittlerweile erkannten günstigere Gebirgsstruktur bewogen, ordnete ich an, dass die an der N-Seite des Mátragebirges arbeitende Gruppe ihre Forschungen hauptsächlich auf die Gemarkung von Bükkszék und dessen weitere Umgebung konzentrieren möge.

1. Mit der Leitung der ersten Forschungsgruppe betraute ich den Chefgeologen Dr. Zoltán Schréter, dem ich den Universitätsassistenten Dr. Alexander Jaskó zuteilte.

Schréter begann im Juli 1936 die detaillierte geologische Aufnahme in der Umgebung von Pétervására, setzte sie dann in den Gemarkungen der Orte Erdőkövesd, Váraszó und Bükkszenterzsébet fort.

Am 8. Juli besuchte ich anlässlich einer Kontrollreise Schréter und beging mit ihm das ganze in Betracht kommende Gebiet. Gleichzeitig studierte ich auch die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Bükkszék und besuchte die dortigen Kohlenwasserstoffindikationen. Nachdem ich die Wichtigkeit von Bükkszék und seiner Umgebung erkannte, ordnete ich sofort im eigenen Wirkungskreis den Abbruch der Schréter'schen Arbeiten und ihre Fortsetzung in Bükkszék an. Dies geschah vom 15. Juli an. Dieses Gebiet versprach sowohl in praktischer als auch in geologischer Hinsicht wesentlich wertvoller zu werden, als das

von der Gruppe eben verlassene Gebiet von Pétervására und Umgebung. Ich meldete meine Disposition an das Ministerium am 10. Juli 1936 und bat gleichzeitig um Überlassung der für die Untersuchung des bükkszéker Vorkommens nötigen technischen Ausrüstung. Diese aussertourlich angeordneten bükkszéker Aufnahmen und Schurfschächte erbrachten ein überraschend günstiges Ergebnis, indem in einem bükkszéker Schacht schon in einer Tiefe von 7 m eine mit Erdöl stark imprägnierte Sandsteinbank erschlossen werden konnte. Auch die tektonischen Verhältnisse erwiesen sich als äusserst günstig.

Das durchforschte, überwiegend von oligozänen und miozänen Bildungen aufgebaute Gebiet wird in seiner Tektonik von der NNO—SSW-lich verlaufenden bükkszéker Struktur beherrscht, in deren Mitte die mitteloligozäne Kiszeller Ton-Schichtengruppe ausbeisst. Die im unteren Teil des Kiszeller Tones dazwischengelagerten dünneren Sandsteinschichten enthalten in der Nähe der tektonischen Kulmination Erdölspuren.

Während der W-Flügel des Gewölbes regelmässig ausgebildet ist, ist der Ostflügel infolge hoher Verwerfungen gegen O. abgesunken.

Es ist charakteristisch, dass die bükkszéker Struktur gegen NNO hin auch in der untermiozänen Schichtengruppe verfolgt werden kann. Auf Grund der Folgerungen Schréter's hat sich die einheitliche Faltung in zwei Faltungsphasen abgespielt. Nach seiner Ansicht entspricht die zum Ende des Oligozän stattgefundene Faltung der savischen-Orogenphase von Stille, während die zwischen dem Miozän und Pliozän sich abspielende Faltung der diskordant auf das gefaltete Oligozän abgelagerten unteren und mittleren Miozänbildungen der Stille'schen attischen Orogenphase angehört.

In den Gebieten W-lich der Bükkszéker Antiklinale nimmt Schréter — in der Gemarkung von Pétervára und Kisfüzes — gegen SO einfallende oligozäne Falten an, obzwar er es auch nicht für ausgeschlossen hält, dass es sich hier bloss um einfache Längs- und Querverwerfungen handelt, die die Wiederholung der Schichtengruppen bedingen. Daneben vermeint er noch auf Spuren von drei kleineren Brachyantiklinalen schliessen zu können, doch bedürfen diese noch einer weiteren Erforschung.

In Anbetracht der günstigen Tektonik, weiters des vorteilhaften Umstandes, dass wir in der Nähe der Kulminationsstelle des bükkszéker Gewölbes bedeutende Ölspuren gefunden haben und im abgesunkenen O-Flügel durch eine Kohlenschurfbohrung eine bedeutende Gasindikation erschlossen wurde, ersuchten wir das Gewerbeministerium in einer Eingabe

von 24. August 1936 um die Erlaubniss, vom ursprünglichen Programm abweichend, die Aufnahmezeit von Zoltán Schréter auch auf Oktober auszudehnen und gleichzeitig um Zuweisung einer craeliusschen Bohrgarnitur um die im Schurfschacht gefundene, mit Öl imprägnierte Sandbank bezüglich ihrer Ausdehnung der Tiefe nach weiter verfolgen zu können. In einer vom 11. September datierten Zuschrift des Ministeriums wurde dem ersten Teil unseres Ansuchens stattgegeben, die Zuweisung einer craeliusschen Bohrgarnitur hingegen als derzeit nicht durchführbar, abgewiesen.

Am 18. August besuchte ich Schréter in Bükkszék und beging mit ihm neuerlich das Gebiet und stellten gemeinsam die Stelle der auszusetzenden Tiefbohrung aus. Am 23. September erfolgte dann in Gegenwart des Ministerialrates Dr. Roth von Telegd die amtliche Aussetzung der bükkszéker Bohrung Nr. I. Infolge der raschen Verkehrungen des Ministeriums konnte die Bohrung auch alsbald in Angriff genommen werden und führte am 23. März 1937 zur Entdeckung des produktiven Ölfeldes von Bükkszék.

Die Bohrung lieferte am 21. Február 1937 schon aus einer Tiefe von 263.45 m 142 Liter Benzin und paraffinhältiges Erdöl. Am 23. März geriet der Bohrer in eine zweite, grössere Ölansammlung, aus der im Laufe der ersten 3 Wochen 5800 kg Öl von hervorragender Zusammensetzung mit bedeutenden Benzingehalt gefördert werden konnten. Das Öl besitzt eine Paraffinbasis.

Der Erfolg dieser Bohrung Nr. I. ist äusserst wichtig und berechtigt zu schönen Hoffnungen. Er erscheint auf Grund der erkannten Tektonik warscheinlich, dass in Bükkszék ein grösseres, mindestens 4 km langes und 1,5 km breites Ölfeld zugegen ist, das langlebige Ölquellen liefern wird. Ein grosser Vorteil des entdeckten Erdölvorkommens besteht darin, dass der erste produktive Horizont bloss in einer Tiefe von 330 m liegt. Ich halte es für warscheinlich, dass bei einer tieferen Bohrung noch ausgiebigere Erdöl-ansammlungen gefunden werden.

Der Umstand, dass schon die zweite am Rande des Alfölds abgeteufte Bohrung ein derartiges Resultat brachte, muss als ausserordentlich glücklich bezeichnet werden. Es ist bekannt, dass auf neuen Forschungsgebieten oft Jahrzente vergehen, und Millionenvermögen in Nichts zerschmelzen, bevor das erste Petroleum zu Tage tritt. Der Bükkszéker Erdölaufschluss ist aber auch mit Rücksicht auf die weiteren Forschungen am Rande des Alfölds von weittragender Bedeutung. Er beweist die Richtigkeit unserer seit 1933 verfolgten neuen Gedankengänge und Arbeitsprogramme weitgehendst. Auf Grund der in den vergangenen Jahren ausgeführten Auf-

nahmen eröffnet sich eine weite Perspektive auf eine lange Reihe von Erdölmöglichkeiten. So in der Gegend von Parád, Ivád, Bükkszenterzsébet, Pétervására, Recsk, Nagybátony, auf der Südseite aber, in der weiteren Umgebung von Sály und Bogács hat die Geologische Anstalt, geologische Strukturen festgestellt, welche gleichfalls produktive Erdöl-akkumulationen enthalten können.

2. Direktion-Stellvertreter Paul Rozlozsnik hat im vergangenen Jahr drei Wochen *in der Gegend von Parád-Óhuta* verbracht, wo er auf Grund von Schurfschächten seine im Jahre 1934 durchgeführten geologischen Forshungen ergänzte. Der Zweck seiner neuen Aufnahmen war, auf der von ihm nachgewiesenen Antiklinalen von Parád-Óhuta die Location der abzuteufenden dritten Tiefbohrung auszusetzen.

Aus dem gleichen Grunde führte auf meinen Antrag hin Oberphysiker Eugen Fekete im Auftrage des Gewerbeministeriums mit der Eötvös'schen Drehwage auf einem detaillierten Netz in der Umgebung von Parád-Óhuta Schwerkraftmessungen durch.

3. Die dritte Aufnahmsgruppe arbeitete im Laufe des Jahres 1936 *im Ipolybecken* in den Gemarkungen der Gemeinden *Piliny, Endrefalva, Szécsényfelfalu, Nógrádszakál, Ludány, Szécsény, Nagylóc, Hollókő, Rimóc und Varsány.* Ihr Ziel war, die Verbindung zwischen den im Vorjahr gemachten Aufnahmen von der Umgebung von Balassagyarmat und den Aufnahmen von Karancság — Sóshartyán herzustellen, was ihnen bis auf ein kleineres, in der Nähe von Varsány gelegenes Gebiet auch gelang. Der Leiter der Gruppe war Chefgeologe a. o. Universitätsprofessor Dr. Stefan Ferenczi dem für die Dauer von ein-einhalb Monaten Universitätsassistent Dr. Ladislaus Bogsch, sodann später für 20 Tage Bergingenieur Elek Szedély zugeteilt waren. Ihre Aufnahmen wurden mit Schurfschächten und Bohrungen verbunden durchgeführt. Das durchforschte Gebiet wird hauptsächlich von oberoligozän-miozänen Ablagerungen und von, die letzteren stellenweise durchbrechenden, Andesite gebildet. Ferenczi hat festgestellt, dass das unterste, sandige Glied der miozänen Schlierserie im allgemeinen schwach bituminös ist. Erdöl spuren verrät auch der Csevicze-Brunnen von Nógrádszakál. Zu den Daten der in den vergangenen Jahren eingehend studierten Salzwasser von Sóshartyán und Szécsény kommt als Neues das Salzwasser des in der Gemeinde Ludány gebohrten 120 m tiefen Brunnens. Dabei stiess Ferenczi auf seinem Gebiet auf zweierlei Kohlenvorkommen. An mehreren Stellen gelang es die Schichtenserie des Festlandsaquitans nachzuweisen, die an einzelnen Stellen Kohlenablagerungen enthält. Das

sind kleinere, kaum abbauwürdige Vorkommen und sind gleichalt wie die Kohlen von Becske—Kelecsénypuszta. Der mit den salgótarjáner Vorkommen gleichaltrigen, von Ferenczi in das Burdigal versetzte in der Gemarkung der Gemeinden Nagylóc, Rimóc, Nógrádsipek zu verfolgende Kohlenzug enthält ein toniges, stellenweise 40—50 cm mächtige Kohlenflöz.

Der neuerdings durchforschten Teil des Ipolybeckens ist ebenfalls durch Bruchtektonik charakterisiert. Die Verwerfungen streichen im allgemeinen in NW—SO-lichen und NO—SW-licher Richtung und dislozieren die Gegend kreuz und quer. Neben stellenweise recht ansehnlichen Sprunghöhen vertikaler Verwerfungen treten auch horizontal-transversale Verschiebungen auf. Innerhalb des stark zerbrochenen Gebietes waren einige in gehobener Lage befindliche zentrale Horste nachzuweisen. Die Absonderung der tektonisch gehobenen inneren Gebiete wird durch das Auftreten der Andesitgänge gut betont, indem sich darin eine Regelmässigkeit erkennen lässt, die auch in der morphologischen Gliederung allenthalben zum Ausdruck gelangt. Die Andesitdykes dringen im allgemeinen nicht in die in gehobener Lage befindlichen inneren Horst-teile ein, sondern hören vor diesen plötzlich auf.

Nachdem Kohlenwasserstoffvorkommen bei der eben beschriebenen Bruchstruktur in erster Linie in den durch die Verwerfungen gut abgeschlossenen gehobenen inneren Schollen zu erhoffen sind, sind vorerst die Strukturen dieser durch Bohrungen festzustellen. Ferenczi empfiehlt — bei den heutigen Stand der geologischen Forschungen — *besonders die Erforschung des Horstgebietes in der Umgebung von Szécsény durch Tiefbohrungen.* Umsomehr, als das Salzwasser der Szécsényer Bohrung und die damit zutage gelangten geringen Erdgasmengen einige Anhaltspunkte für den Erfolg der Forschung bieten.

4. Assistent Dr. Franz Horusitzky arbeitete auf dem Gebiet von Bercel, Becske, Cserhátszentiván, Mátraszőllős und Ecseg. Die Aufnahmsarbeiten waren mit der Abteufung von Schurfschächten verbunden. Seine Aufgabe bestand darin, den Anschluss an die Aufnahmen der N-lich der Wasserscheide des Cserhátgebirges arbeitenden Gruppe von Ferenczi herzustellen. Es gelang ihm auch, die gestellte Aufgabe im grossen und ganzen durchzuführen. Ausserdem führte er noch *in der Gegend von Szirák und Bér,* wo er 1935 gearbeitet hatte, neuerdings tektonische und stratigrafische Studien, die ebenfalls mit der Abteufung von Schurfschächten verbunden waren, durch.

Das Gebiet zwischen Buják und Mátraszőllős ist ebenfalls durch Bruchtektonik charakterisiert. Von Verwerfungen war keine Spur anzu-

treffen. Leider ist auf diesem Gebiet mit bedeutenderen Kohlenwasserstoffanhäufungen mangels der absperrenden Schichten nicht zu rechnen. Erdöl und Erdgashoffnungen bestehen höchstens in der oberoligozänen Kulmination der Gegend von Szirák—Bér—Buják, — zu deren Untersuchung H o r u s i t z k y eine Probebohrung vorschlug. Beachtenswert sind auch dem Aquitan angehörenden Braunkohlenvorkommen, die zwischen Becske, Szandaváralja und Bercel auftreten. In Becske wird die Kohle derzeit auch gewonnen.

5. S-lich des Aufnahmegebietes von H o r u s i t z k y, *am Südhang des Cserhátgebirges, bis zur Linie Gödöllő—Hatvan* führte Universitätassistent, Geologe D r. F r a n z S z e n t e s eingehende, mit der Abteufung von Schurfschächten verbundene Untersuchungen aus. Die Tektonik dieses ebenfalls stark zerbrochenen Gebietes wird von der entlang des oberen Galgatal-Abschnittes laufenden N—S-lich streichenden grossen Verwerfung und den hiezu parallel laufenden Bruchlinien von Megyerke, des Csertales, sowie des Vanyarcztales beherrscht. Nachdem die in der Tiefe warscheinlich vorhandenen miozänen und oligozänen Bildungen durch mächtige panonisch-pontischen und levantinischen Bildungen gut abgeschlossen werden, ist es möglich, dass in der Tiefe der in Letzteren nachweisbaren tektonischen Kulmination noch bedeutende Kohlenwasserstoffanhäufungen vorhanden sind. Gewisse Hoffnung auf produktive Kohlenwasserstoffanhäufung bietet besonders die sich S-lich Aszód erhebende N—S-lich streichende gewölbeartige Struktur, die in der Gegend von Ecskend kulminiert.

6. In der Umgebung von Budapest arbeitete Oberbergrat Chefgeologe D r. F r a n z P á v a i V a j n a viereinhalb Monate. Er untersuchte *die Gegend von Sikátorpuszta und die des megyerer Rennplatzes* mittels 20—40 m tiefen Craeliusbohrungen. Seine Aufgabe war eine doppelte. Einesteils sollte er im Interesse der Kohlenwasserstoffvorkommen zu ergründen trachten, in welchem Verhältnis die von ihm beobachtete Faltung der Umgebung von Sikátorpuszta zu dem Zentrum des ebenfalls dort nachgewiesenen geophysischen Maximum steht. Anderseits stellte er eingehende Untersuchungen bezüglich der Aussetzung einer, hydrogeologischen Forschungszwecken dienenden, Tiefbohrung an. Der Bürgermeister von Ujpest hatte sich nämlich mit der Bitte, um Erschliessung von artesischen Wasser an das Gewerbeministerium gewandt.

Im Verlaufe seiner Untersuchungen gelangte P á v a i zu dem Schluss, dass auf dem Gebiet von Sikátorpuszta eine in zwei selbständige Teile gegliederte, mehrfach gefaltete Aufwölbung zugegen ist, die im Hinblick auf die Salzwasser- und Erdgasspuren der Bohrungen von Rá-

kospalota, Pestújhely und Ujpest von wichtiger praktischer Bedeutung sein können. Auf Grund der durch die Craelius-bohrungen gewonnenen Aufschlüsse meint P á v a i dass das Zentrum der mittels Eötvös'schen Drehwagenmessungen nachgewiesene geophysische Maximums am abfallenden Teil der NW-lich liegenden Falte, ja sogar in die zwischen den beiden Falten liegende Synklinalen zu liegen kommt.

Mit Berücksichtigung des Umstandes, dass sowohl die geologische, als auch die geophysische Forschung am Magosberg von Csomád ein gut indiziertes Gewölbe nachgewiesen hat, beantragten wir auf Grund der Vorschläge von P á v a i und R o z l o z s n i k die Abteufung einer Tiefbohrung am höchsten Punkt derselben, die bis heute in eine Tiefe von 806 m vorgedrungen ist. Diese Bohrung durchstösst zwischen 0—1.30 m Holozän, bis 1.70 m Pleistozän. Von hier ab verläuft sie bis 460.75 m in den Sandmergeln der kattischen Stufe des Oberoligozäns um schliesslich von 460.75 bis zum heute erreichten Punkt von 806 m durch die foraminiferenhältigen Kiszeller Tone der rupelischen Stufe zu verlaufen. Auf Grund der Foraminiferenfauna schloss D r. L a d i s l a u s M a j z o n, dass die bei 806 m erschlossene *Clavulina Szabói* H a n t k., *und Truncatulina cryptomphala* Rss. noch immer einen um ungefähr 160 m höher gelegenen stratigrafischen Horizont charakterisieren, als jener war, aus dem bei der Bohrung Örszentmiklós No. III. der Erdgasausbruch erfolgte.

7. Ebenfalls im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Gewerbeministers untersuchte ich persönlich mit Hilfe des Ingenieur-Chemikers T i b o r S z e l é n y i *die wichtigsten Erdgas führenden artesischen Brunnen des Komitates Békés.* Das Erdgas zahlreicher Brunnen, so in Orosháza, Pusztaföldvár, Pusztaszőllős, Csanádapáca, Tótkomlós, beim Meierhof Gerendásmajor bei Békéscsaba, usw. wird schon seit Jahrzenten in Gasometern aufgefangen und zum Betrieb von 20—45 PS Motoren, sowie zur Erzeugung von elektrischem Strom verwendet. Auf dem Gebiet zwischen Orosháza und Mezőhegyes liefern die 460—290 m tiefen Brunnen 20—80 m^3 Gas pro Tag. Mit Rücksicht auf die mehrere hunderttausend m^3 per Tag des Siebenbürgischen Beckens erschienen diese Gasmengen wohl verschwindend klein, doch sind sie eben wegen ihrer Häufigkeit von Bedeutung und regen zu einer systematischen Kohlenwasserstoffforschung auf diesem Gebiet an.

Angesichts der regelmässigen Verteilung der gasführenden artesischen Brunnen in dem Komitaten Csanád und Békés folgerte ich, dass der am meisten Gas liefernde Brunnen auf *jenen N—S-lich streichenden Gebietsstreifen liegen, der von Csorvás bis Magyarcsanád verfolgt werden kann.*

In der Tiefe dieser Zone kann eine derart hervorragende Tektonik vorausgesetzt werden, die geeignet erscheint grössere Mengen von Kohlenwasserstoff zu akkumulieren. Viele Umstände deuten darauf hin, dass dieser Gas-zug bei Gerendás nicht aufhört, sondern sich teilend einerseits gegen N über Gyoma und Dévaványa in der Richtung Karcag, Püspökladány, anderseits gegen NO über Békés, Vésztő, Okány, in Richtung auf die jenseits der trianoner Grenze gelegenen Orte Bodonos und Derna verläuft. Es kann sein, dass die letzangeführte Zone die Trennungslinie zwischen den versunkenen, unterhalb des Alfölds befindlichen Teilen des Hegyesdrócsa-, Bihar- oder Kodrugebirgs-Bruchsystems darstellt.

Die Erdgase der Békéser Brunnen können hinsichtlich ihrer Entstehung in drei Klassen geteilt werden:

a) Die Erdgase des alten Körösbettes bei Doboz sind alluviale gewöhnliche Sumpfgase;

b) die Erdgase der 50—300 m tiefen Brunnen werden hauptsächlich aus den levantinischen Torf- und Lignitlagern genährt.

c) Die Erdgas mancher 400—733 m tiefen Brunnen enthalten gegen 90% CH_4. Diese sind richtige Erdgase welche aus pannonischen oder älteren Schichten entstammen.

Es ist, den glücklichen Fall vorausgesetzt, möglich, dass im Unterboden des Komitates Békés unter den Basis bildenden Gesteinen des Alfölds auch für die Entstehung der Kohlenwasserstoffe so wichtige paleogene oder ältere salzige Tonschiefer und bituminöse Kalksteine, sowie zur Akkumulation von Kohlenwasserstoffe geeignete gut abgeschlossene Sandsteinsedimente vorkommen, die nach der Auffindung günstiger Strukturen zum Aufschlus wirklich produktiver Mengen von Kohlenwasserstoffen führen können. *In der in die Tiefe versunkenen Fortsetzung des Hegyesdrócsa- oder des Bihargebirges unter dem Alföld kann in erster Linie auf deren karpatischen kretazeischen Kalksteine und Flysche, auf die bituminösen Triaskalke des Kodrugebirges, oder hauptsächlich auf diese eventuell transgredierende paleogene Bildungen geschlossen werden, die produktive Kohlenwasserstoffmengen enthalten können.* Zur Erkenntniss der Tiefenstruktur, bzw. zur Festlegung der Punkte an denen Tiefbohrungen angesetzt werden sollen, schlug ich vor, hier netzartige Drehwagenmessungen sowie die ehebaldige Anwendung der seismischen Reflexionsmethode und die eingehende chemische Untersuchung der Erdgase der Békéser artesischen Brunnen, mit besonderer Berücksichtigung der in ihnen enthaltenen Edelgase, aus denen eventuell auch auf den geologischen Ursprung der Gase geschlossen werden kann, durchzuführen.

B) *Salz- und Salzwasserforschungen.*

8. Auf Wunsch des Gewerbeministeriums untersuchten wir in Mai 1936 *die Salzspuren von Pusztafalu, Füzérradvány, Füzérkajáta, Vitány und Vilypuszta.* Mit diesen Forschungen betraute ich Chefgeologen Dr. Zoltán Schréter. In dem jenseits der Trianoner Grenze gelegenen Ort Sóvár blühte seinerzeit eine lebhafte Salzgewinnung. Nach dem Vorkommen zahlreicher Salzquellen setzt sich die Salzformation von Sóvár das Zempléner Inselgebierge umschliessend gegen S. fort, so dass einige Hoffnung bestand, dass wir auch auf dem Gebiet Runmpungarns eine abbauwürdige Salzablagerung oder produktive Salzquelle finden können. wenn das jungtertiäre Becken nicht zu tief gesunken ist. Die von Schréter vorgeschlagene Bohrung im Graf Károlyi'schen Park erreichte gleich bei 6 m unter dem Holozän und Pleisztocän jungtertiäre Schichten. Von 6—47 m wurden foraminiferenhältiger toniger Riolittuff, Tonmergel, feinschotterig-sandiger Tonmergel erschlossen. Zwischen 47—400 m liegen mit obermediterranen foraminiferenhältigen Riolittuffbänken abwechselnde Tone und Mergel. Nach dem es bis zu dieser Tiefe nicht gelang einen Salzkörper oder Salzwasser zu erschliessen, wurde eine weitere Bohrung auf unseren Vorschlag hin seitens des Ministeriums eingestellt.

C) *Erzforschungen.*

Im Auftrage des Gewerbeministeriums steigerte sich die Forschungstätigkeit nach Erz im Jahre 1936 bedeutend. Die wichtigsten Gebiete waren das Gyöngyösoroszer Erzgebiet im Mátragebirge und die Manganerzvorkommen bei Urkút im Komitat Veszprém, die eingehend untersucht und bergbaugeologisch vermessen wurden.

9. Die bergbaugeologische Vermessung des *Bergwerkrevieres von Gyöngyösoroszi* führte Direktor-Stellvertreter Paul Rozlozsnik im Verein mit Oberbergrat Desiderius Pantó und später mit dem Adjunkten Robert Eligius Schmidt durch. Während der ungefähr 20 Tage dauernden Arbeit fertigten sie nicht nur die bergbaugeologische Karte an, sondern sammelten auch das Erz durch Probenahme von 5 zu 5 m sorgfältig ein. Die gesammelten, annähernd 220 Durchschnittsmuster werden derzeit chemisch untersucht. Bis heute sind 120 Analysen fertig, die nachweisen, dass das Erz wechselnde Mengen von Pb, Zn, Ch und S enthält.

10. Auf Grund einer Aufforderung des Gewerbeministeriums besichtigte ich in Begleitung des Universitätsassistenten Dr. Franz Szen-

tes die von Stefan Velty angemeldeten *Erzvorkommen von Lovas, Alsóörs und Balatonalmádi,* die wir auch untersuchten. Leider kommt diesen interessanten Vorkommen, die zum Teil in den obersten Regionen der pannonischen Schichten, zum Teil an der Berührungsfläche der altpaleozoischen Fillite mit den permischen Sandsteinen auftreten, kaum eine praktische Bedeutung zu, da die zu erwartende Erzmenge äusserst gering ist.

11. *Mit der geologischen Aufnahme der Umgebung der Mangangrube von Urkút* betraute ich den Chefgeologen, a. o. Universitätsprofessor Dr. Julius Vigh, dem als Hilfe Fachdiurnist Geologe Dr. Eugen Noszky jun. zugeteilt war. Die hauptsächlichsten Ergebnisse der fast 1½ Monate dauernden, mit Craeliusbohrungen verbundenen Untersuchungen waren folgende:

Im Liegenden des durchschnittlich 10—20 m mächtigen produktiven Manganerzlagers sind, diskordant liegende verkieselte Mergel des oberen Lias entwickelt, im Hangenden Radiolit- und Lithiotis hältige Requienkalke gelagert, die der mittleren Kreide angehören. Die Entstehungszeit der Manganerze fällt, ähnlich dem Bauxit, in den mit dem Barremien endenden unteren Abschnitt der unteren Kreide. Das Erz kann in Anbetracht seiner wechselnden Ausbildung aus Sümpfen entstanden sein. Das Manganerzgebiet ist stark zerbrochen und ist durch eine Schollenstruktur gekennzeichnet. Die Hauptbruchrichtung verläuft NW—SO-lich. Daneben kommen die diese querenden NO—SW-lichen Verwerfungen ebenfalls zur Geltung. Die Gewinnungsmöglichkeit des Manganerzes hängt eng mit der tektonischen Struktur des Gebietes zusammen. Vigh bezeichnete im Verlaufe seiner Untersuchungen fünf Gebiete, auf denen eine Ausbildung der Manganschichten wahrscheinlich ist und auf denen eine Forschung Erfolge verspricht. An den ehebaldigsten Aufschluss dieser Gebiete knüpfen sich wohl wichtige nationalökonomische Interessen.

12. Vizedirektor Paul Rozlozsnik und Oberbergrat Desiderius Pantó untersuchten *das NO-lich von Martonyi gelegene Eisenerzvorkommen,* das seinerzeit abgebaut wurde. An der Stelle des Erzvorkommens konnten sie ein 2—4 m mächtiges 34—42% Eisen enthaltendes Eisenlager feststellen, das an der W-Seite eines sich horstartig erhebenden Streifens des unteren Trias entstanden ist. Nach Ansicht beider Forscher treten die Eisenerze in der kampilischen Stufe des unteren Trias auf, in der Weise, dass das ursprüngliche, das Lager bildende Material, das Siderit durch metasomatische Verdrängung der kampilischen Kreidebänke durch Eisenkarbonatlösungen zustande kam. Die die Verdrängung bewirkenden Einlösungen sind nachweisbar entlang Längs-

brüchen aufgestiegen. Die Limonit- und Haematiterze bilden den Oxidationsgürtel der ehemaligen Siderit-Ankeritlager.

Nachdem die seit 20 Jahren zerfallende Grube nicht in allen Teilen zugänglich war, war in Ermangelung entsprechender Aufschlüsse, der noch vorhandene Erzvorrat nicht feststellbar.

D) *Kohlenforschungen.*

13. *Das ärarische Kohlengebiet von Komló* wurde von Paul Rozlozsnik studiert, wobei er dessen detaillierte bergbaugeologische Karte im Masstabe von 1:5000 anfertigte. Auf Grund seiner Forschungen bezeichnete er die geeigneten Punkte für Tiefbohrungen. Auf Grund seiner Aufnahmen verwies er auf die Möglichkeit neuer, bislang noch nicht bekannter ausgedehnter Kohlengebiete. Diese berechtigen zur Hoffnung, dass in einer Tiefe von 4—500 m bedeutende wirtschaftlich abbaubare Kohlenvorräte liegen. Die auf diesen Kohlenlagern stellenweise sichtbare Verkokung schreibt Rozlozsnik der Kontaktwirkung von in der Kreidezeit erruptierten Trachidoliterruptionen zu.

E) *Forschungen nach Kaolin und feuerfestem Ton.*

14. Dr. Aurel Liffa, o. Universitätprofessor und Anstaltsdirektor d. Rhst. forschte gleichfalls für das Gewerbeministerium. Er untersuchte die wichtigsten Vorkommen von feuerfestem Ton in den Gemarkungen der Gemeinden Diósgyőr, Felnémet, Recsk, Mátraderecske, Nézsa, Tápiósáp, Tinnye, Uny, Pilisszentkereszt, Pilisszántó, Solymár, Mány und Tardos.

III. AUSLANDSREISEN.

1. Auf Grund der vom Herrn Ackerbauminister gewonnenen Erlaubnis fuhr ich in ausländischen Auftrag zwischen dem 18. November 1935 und dem 2. März 1936 nach *Equador und Peru,* um meine, anlässlich meiner ersten Expedition 1923—24 durchgeführten petroleumgeologischen Aufnahmen zu ergänzen. Auch diesmal beging ich die Halbinsel Sta. Elena in Equador und beendete deren geologische Kartierung. Ausserdem unternahm ich Studienreisen, in die Anden von Equador und Peru. So besuchte ich die Gebiete von Riobamba, Baños, Quito, Oroya und Huancayo, wo ich wertvolle bergbaugeologische morphologische und tektonische Erfahrungen sammeln konnte. *Meine bei zwei Gelegenheiten ge-*

tätigten Pionierforschungen auf der Halbinsel Sta. Elena zeitigten wichtige geologische Ergebnisse, die in vieler Hinsicht geeignet sind, die auf die Anden bezüglichen bisherigen tektonischen und paleogeografischen Kenntnisse zu ergänzen und in andere Beleuchtung zu stellen.

Dabei gewann ich durch Kennenlernen der Petroleumgebiete von Equador und Nordperu wichtige Erkenntnisse zur Beurteilung der ungarischen Kohlenwasserstoffmöglichkeiten. Die Tektonik der hiesigen Petroleumgebiete ist eine ganz besondere und zeigt in mancher Hinsicht verwandte Züge zu dem bruchtektonischen Aufbau der Rand- und Mittelgebirge des ungarischen Beckens. Den Petroleumgebieten von Equador und Peru fehlen nämlich die charakteristischen Faltungen. Die Ölanhäufungen hängen nicht so sehr mit Antiklinalen, sondern mit Bruchstrukturen zusammen. Die 6—7000 m tertiären Schichten sind in zahlreiche gestaffelte Schollen zerbrochen. Die Hauptschollen werden durch grosse Verwerfungen voneinander getrennt. Diese Verwerfungen bilden stellenweise 3—500 m breite zerbörckelte Zonen. Diese fungieren als gute Abdichtungen gegenüber der Wanderungen des Erdöles. Das Erdöl und Erdgas speichert sich in den von derartigen zerbröckelten Zonen umschlossenen einzelnen Schollen. Jede gut abgesperrte Scholle ist ein separater Ölbehälter. Die Verwerfungen fungieren im allgemeinen nicht als Migrationswege. Die grossen Ölakkumulationen sind entfernt von derartigen Verwerfungen mit grosser Sprunghöhe, in verhältnismässig ruhig gelagerten von Sprüngen nicht zerissenen Schollen anzutreffen. Auf der Halbinsel Sta. Elena bestimmen vielerorts die Dioritintrusionen den Migrationsweg des Öles, ähnlich, wie dies bei uns in kleinerem Masstabe bei den Ölsickerungen des aus Amphibolandesit aufgebauten recsker Lahócaberges festgestellt wurde.

In Lima bereiteten mir die peruanischen Kollegen und Fachleute den wärmsten Empfang. Ich habe sowohl mit ihnen, als auch mit ihren Instituten enge Beziehungen angeknüpft.

2. *Am dritten internationalen Quartärkongress*, der sich hauptsächlich mit der Eiszeitforschung befasste, nahmen von Seite unserer Anstalt Abteilungsgeologe Emil Scherf und Paleontologin Dr. Maria Mottl teil. Scherf hielt im Namen unserer Anstalt eine Begrüssungsansprache und einen Fachvortrag der den Titel „Versuch zur Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf polyglazialistischer Grundlage“ führte. Frau Dr. Maria Mottl sprach in ihrem Vortrag über die Mousterienfauna der Bükker Mussolinihöhle und den daraus abgeleiteten paleoklimatischen Folgerungen. Beide nahmen an den Exkursionen des Kon-

gresses teil. Ihre Teilnahme am Kongress war nicht nur wegen der heimischen quartärgeologischen Forschungen, sondern auch wegen der Ausdehnung unserer internationalen Beziehungen wichtig.

3. Hilfschemiker T i b o r S z e l é n y i absolvierte eine *zehntägige Studienreise nach Deutschland.* Der Zweck seiner Entsendung war, seine Studien bezüglich der wissenschaftlichen Untersuchungen mit dem in unserem Laboratorium befindlichen spektrographischen Gerät in München bei Professor G e r l a c h und in Jena bei den Z e i s s-Werken zu ergänzen und hauptsächlich die quantitativen spektralanalytischen Methoden zu erlernen. Bislang hat sich in Ungarn noch niemand mit diesem Zweig der Wissenschaft beschäftigt. Unsere Anstalt aber ist in der Lage, in Folge des Entgegenkommens der Ackerbau- und Gewerbeministerien das spektralanalytische Gerät durch ein der quantitativen Analyse dienendes Apparat zu ergänzen.

IV. OFFIZIÖSE UND PRIVATE FACHGUTACHTEN.

Auch in diesem Jahr wurden die Mitglieder unserer Anstalt durch praktische und fachmännische Gutachten, die von amtlicher und privater Seite angefordert wurden, häufig in Anspruch genommen. In Anbetracht dessen, dass in Ungarn nur wenige theoretisch und praktisch durchgebildete sachverständige Geologen leben (auch diese bloss an den Lehrstühlen der Universitäten und der Technischen Hochschule), es aber überhaupt nicht wünschenswert ist, praktische geologische Fragen in Ungarn durch ausländische Experten lösen zu lassen, können wir derartigen Ansuchen nicht aus dem Wege gehen. In wirtschaftlicher Hinsicht ist es sogar wichtig, dass die Anstalt den Ratsuchenden in je grösserem Masse zur Verfügung steht.

Im Verlaufe des Jahres 1936 wurden durch Mitglieder der Anstalt folgende wichtigere Fachgutachten abgegeben:

Direktor-Stellvertreter Paul Rozlozsnik:

1. In Angelegenheit der Kohlenvorkommen der Gemeinden Martonvásár, Tabajd—Tordas—Vál usw.

2. In Angelegenheit des artesischen Brunnens No. II. des Széchenyibades in Budapest.

3. Begutachtung der Bauxitgebiete von Nagyharsány und Perepuszta.

Anstaltdirektor des Rhst. Dr. Ladislaus Gábor:

1. Wasserversorgung der Gemeinde Gyönk.
2. Wasserversorgung der Weide der Weidegenossenschaft von Hajduszoboszló.

Chefgeologe Emmerich Maros:

1. Feststellung des Schutzgebietes der Siskequelle von Balatonfüred.
2. In Angelegenheit der Bewilligung des Basaltbergwerkes in der Gemarkung der Gemeinde Diszel.
3. Wie bei 2. in der Gemarkung der Gemeinde Mindszentkálla.

Chefgeologe, Oberwirtschaftsrat Dr. Ludwig v. Kreybig:

1. Kartierung des Grundbesitzes der Besitzer Stefan v. Losonczy und Georg Borbély in Tiszaderzs.
2. Bodenuntersuchung der Versuchs-Bewässerungsanlage von Szarvas.
3. Bodenaufnahme der Ökonomie von Orosháza.
4. Auswertung der im Jahre 1935/36. durchgeführten künstlichen Düngungsversuche von Weizen in dem kgl. ung. Gestüt von Kisbér.
5. Vorschläge und Richtlinien zu der Produktion und den Versuchen der Grundbesitze Baron Péter Herzog von Csete.

Chefgeologe Dr. Zoltan Schréter:

1. Kohlevertrag der Unio Bergwerks A. G.
2. Bezüge aus dem Kohlenrecht der Lignitgebiete von Bicske u. Vál.
3. Schätzung des Kohlenvorrates des ärarischen Waldgebietes von Sajókápolna.
4. Aufarbeitung des Materiales der auf den Gebieten von Diósgyőr, Pereces usw. abgeteuften Kohleschurfbohrungen.
5. Váler Kohlenvertrag der Salgótarjáner Steinkohlenbergwerks A. G.
6. Wasserversorgung des Gestütes Bábolna (gemeinsam mit Chemiker Dr. v. Endrédy).
7. Wasserversorgung der Wasserleitung von Balatonalmádi.
8. Wasserversorgung von Szigliget.
9. Aufschluss der fraglichen Salzwasser in der Gegend von Vitány —Vilypuszta.
10. Thermalwasserforschung in Görömböly-Tapolca.
11. Bewilligung des Basaltbergwerkes von Mindszentkálla.

Direktor für Versuchswesen Dr. Eugen Kárpáti:

1. Eine Wasserprobe für die Káposztásmegyer Werke der Hauptstädtischen Wasserwerke.
2. Untersuchung der Wasserproben der am S-Ende der Margareteninsel abgeteuften Tiefbohrungen der Haupt- und Residenzstadt.
3. Untersuchung von Wasserproben aus drei 130 m tiefen Probebohrungen der „Ungarischen Textilfabrik Gebrüder Perutz" in Pápa.
4. Untersuchung von 7 Gesteinmustern für Universitätsprofessor Dr. Andreas Hoffer in Debrecen.
5. Untersuchung des Wassers des in Kőbánya abgeteuften Brunnens der „Kőbányaer Bürgerlichen Bierbrauerei und Skt. Stephan Nahrungsmittelwerke A.-G.
6. Untersuchung von 1 Muster von Naturgips für Steinschleifermeister Aladár Halász in Budapest.
7. Untersuchung von einer Tonprobe für Gustav Szepesi, Oberingenieur der Ökonomie Monok.
8. Untersuchungen von 3 Lignit- und 1 Braunkohlenmuster für die Firma dr. Theodor Helvey in Budapest.
9. Untersuchung einer Wasserprobe aus einer 155 m tiefen Bohrung der „Mechanischen Weberei A.-G." Budapest.
10. Untersuchung von 3 Bodenproben für die Firma „Eternit A. G." in Nyergesújfalu.
11. Untersuchung von 1 Stück Quarzit für die Filiale des Hauptzollamtes Budapest in Ferencváros.
12. Untersuchung einer Gesteinsprobe für die Budapester Handels- und Gewerbekammer.

A. o. Universitätsprofessor, Chefgeologe Dr. Stefan Ferenczi:

1. Untersuchungen der Gesteinsproben des Flussbettes von Helemba.
2. Anlegung des Schindangers der Stadt Veszprém.
3. Probepumpungen der Pécsujhegyer Brunnen der D. D. S. G.
4. Frage der nassen Gebiete von Óbudavár und Szentjakabfa.
5. Fragen im Zusammenhang mit dem artesischen Brunnen der „Ersten Pécser Lederfabrik A.-G."
6. Frage des Grundwassers der Versuchsanlage am Hermann Otto Weg.
7. Aussetzung des II. artesischen Brnunnens der Gemeinde Tamási.
8. Angelegenheit der geplanten Tiefbohrung der Bau- und Realitätenverkehrs A.-G.

9. Angelegenheit des neuen artesischen Brunnens auf der Margareteninsel.

10. Angelegenheit des neuen artesischen Brunnens von Hévízszentandrás.

11. Die Tiefbohrung im Schlosspark des Grafen Károlyi in Füzérradvány.

12. Die Wasserversorgung der in Kisterenye zu errichtenden sog. Wasserscheidenzentrale.

13. Wasserversorgung des Hauptstädtischen Versorgungsheimes im Kamarawald.

14. Wasserversorgung des Schlosses in Lengyeli.

15. Verfahren der Berghauptmannschaft in Tordas Angelegenheit einer Kohlenbohrung.

16. Geologischer Aufbau des Donauabschnittes zwischen Vác und Dunaföldvár.

17. Angelegenheit des fraglichen Glassandes von Balassagyarmat.

18. Wasserversorgung von Balassagyarmat.

A. o. Universitätsprofessor, Chefgeologe Dr. Julius Vigh:

1. Gutachten über die Lignite von Csór, Vértesdobozi und Vértesacsa.

2. Wasserversorgung der Stadt Szekszárd.

3. Frage der im hauptstädtischen Abschnitt der Balatoner Autostrasse entspringenden Bitterwässer.

4. Benützung der Karstwässer bei der Wasserversorgung der Haupt- und Residenzstadt.

5. Artesischer Brunnen der Ersten Pécser Lederfabrik.

6. In Angelegenheit des in der Gemarkung der Gemeinde Tagyon gefundenen Lignites.

7. Untersuchung des Uferrutsches der Gemeinde Ercsi.

8. Wasserversorgung der Gemeinde Tardos.

Chefgeologe Dr. Ludwig von Marzsó.

1. Wasserversorgung der Weide von Tiszaroff.

2. Wasserversorgung der Weide der Gemeinde Pola.

3. Wasserversorgung der Weide der Weidegenossenschaft von Sóly.

4. Angelegenheit des artesischen Brunnens der Gemeinde Regöly.

5. Die durch den Einschnitt der neuen Balatoner Autostrasse tangierten Bitterwassergebiete.

6. Der Pécser Brunnen der Ungarischen Landes Milchzentrale.
7. Wasserversorgung der Gemeindeweide von Kunmadaras.
8. Nivellierung der artesischen Brunnen von Dombóvár und Feststellung ihrer Wasserproduktion.

Chefgeologe Dr. Josef von Sümeghy:

1. Wasserversorgung der Weide der Häuslergenossenschaft von Tiszaföldvár.

Anstaltsadjunkt Dr. Robert Eligius Schmidt:

1. In Angelegenheit der Kohlenvorkommen von Bot, Bia und Torbágy.
2. Umbau im Zusammenhang mit der Felsenkirche am Gellértberg.
3. Der Tränkbrunnen auf der Weide der Gemeinde Márkháza.
4. Die hydrogeologischen Verhältnisse von Tagyon.
5. Das Schutzgebiet des artesischen Brunnens der Wasserwerke von Sopron.
6. Die Wasserversorgung des am Fluss Hármaskőrös geplanten Bedienungswerkes.
7. Schutzgebiet der Wassersammelanlagen von Som- und Bányafalu.
8. Bohrung der „Mechanischen Weberei A. G.“
9. Wasservensorgung der Wasserwerke von Ujmátyásföld.
10. Das Gasvorkommen von Rigács.
11. Das Gasvorkommen von Jászladány.
12. Das Gasvorkommen von Pócstelek.
13. Die Aufnahme des Plateaus von Tétény in Hinblick auf den Luftschutz.
14. Wasserversorgung der Raaber Textilfabrik und der Fabrik der Gebrüder Grab in Győr.
15. Wasserversorgung des Rudasbades.

Anstaltsadjunkt Dr. Franz Horusitzky:

1. Wasserversorgung der Gemeinde Szentantalfa.
2. Schutzgebiet von Bad Kolopfürdő.
3. Artesische Brunnenbohrung von Bönyrétalap.
4. Wasserversorgung des Strandbades von Kaposvár.

5. Der Gemeindebrunnen von Zirc.
6. Wasserversorgung des Briefträger-Waldheimes von Zirc.
7. Wasserversorgung der Weide von Csanádpalota.

Geologe Dr. Eugen von Noszky jun.:

1. Wasserversorgung des Flugplatzes von Veszprém.

Ing. Chemiker Gabriel von Csajághy:

1. Zwei Wasseruntersuchungen für das Erholungsheim der Hauptstädtischen Angestellten.
2. Eine Wasseruntersuchung für den Gemeinderat von Zaránk.
3. Untersuchung einer Probe von Kuppelsand der Firma Manfred Weiss, auf Ersuchen des Hauptzollamtes.
4. Acht Wasseruntersuchungen für Ing. Emmerich Hajnal.
5. Zwei Eisenokkeruntersuchungen für das Dominium des Fürstprimas.
6. Zwei Wasseruntersuchungen für den Stadtrat Alexander Király.
7. Eine Manganerzuntersuchung für das Kreisnotariat von Bátor.
8. Eine Wasseruntersuchung für die Herrschaft Kárász in Horgos.

V. TÄTIGKEIT DES MINERALOGISCH-CHEMISCHEN LABORATORIUMS.

An der Arbeit dieses Laboratoriums nahmen im Jahre 1936 unter der Leitung des Direktors für Versuchswesen Dr. Eugen Kárpáti, der Oberdirektor für Versuchswesen Dr. Koloman Emszt, Hilfschemiker Tibor Szelényi und die Chemiker-Diurnisten Gabriel von Csajághy und Maria Vogl teil. Auch die Tätigkeit dieses Laboratoriums wies im Verhältnis zu den vergangenen Jahren einen unerwarteten Aufschwung auf. Ausser der vollständigen oder partiellen Analyse der bei den geologischen Landesaufnahmen gesammelten Proben von Gas, Wasser, Erdöl, Bitumen, Gestein, Ton, Sand, Kohle, Lignit usw. wurden noch im Auftrage des Gewerbeminiszteriums in vielen Fällen Analysen von Eisen, Mangan, Kupfer, Gold- und Silbererz, Bauxit, Ton- und Sandmuster, asphalthältige Gesteinsproben und Rohöl durchgeführt.

Im Sinne unseres Vertrages mit der in Transdanubien tätigen European Gas and Electric Company, führten wir auch für diese eine beträchtliche Anzahl von Öl-, Gas-, Wasser- und Gesteinsanalysen, sowie spezifische Gewichtsbestimmungen durch.

Das chemische Laboratorium führte ausserdem im Zusammenhang mit den Kanalisierungsarbeiten von Pestszenterzsébet Bodenuntersuchungen durch. Ausserdem wurde die vollständige Analyse der Wässer der Bohrungen auf der unteren Margareteninsel, des Römerbades und des Kaiserbades fertiggestellt. Hilfschemiker Tibor Szelényi richtete das spektralanalytische Laboratorium ein, stellte den Spektrografen samt Zubehör auf. und untersuchte Bauxite, Erze und Mineralwässer spektografisch. Dr. Eugen Kárpáti arbeitete Untersuchungsmethoden zur Kontrolle der alkalischen Löslichkeit der heimischen Torfe, Lignite und Braunkohlen, zum raschen Nachweis der Grundwasserbeständigkeit von Bitumenemulsionen und zur schnellen Bestimmung des Asphaltgehaltes von Rohölen bzw. Asphalten aus. Die Zahl der mit Analysen zusammenhängenden Schriftstücken betrug 58, die der untersuchten Materialien 709, die sich folgendermassen gliedern:

18 Gas-, 19 Wasser, 3 Mineralwasser-, 6 Rohöl-, 9 Bitumen-, 1 Braunkohlen-, 35 Erz-, 3 Mineral-, 20 Gesteins-, 3 Ton- und 3 Bodenmuster. Die Zahl der spezifischen Gewichtsbestimmungen betrug 589. Die Zahl der im Verlauf der Analysen untersuchten Bestandteile betrug 1599. Tibor Szelényi tätigte im Zusammenhang mit der Aufstellung des Spektrografen 700 Aufnahmen.

VI. TÄTIGKEIT DES TIEFBOHRUNGSLABORATORIUMS.

Dieses Laboratorium bearbeitete im Jahre 1936 die Materialen der Bohrungen: Őrszentmiklós III., Parád I., Perecestemplomvölgy V. Der ärarischen Bohrungen von: Kurd I., Parád II., Füzérradvány I., Debrecen I., Csomád I., der Bohrungen der Eurogasco von: Görgeteg I. und Inke I. sowie (zum Teil) das der Bohrung im Stadtwäldchen und der Probebohrungen von Kispest und Sikátorpuszta. An den Arbeiten dieses Laboratoriums nahmen Dr. Josef von Sümeghy, Dr. Koloman Kulcsár, Dr. Ladislaus Majzon, Dr. Elisabet Szörényi, Dr. Franz Szentiványi und seit Oktober als Volontär Dr. Graf Géza Teleki mit anerkennenswerten Eifer teil.

Das Schlämmen der Bohrproben geschah mittels Lauge, und Trennung der tonigen und sandigen Anteile mittels Sedimentation, wodurch der Anteil an Sand in Prozenten ausgedrückt werden konnte. Auch der Kalkgehalt der meisten Muster wurde in Gewichtsprozenten festgestellt. Die Bestimmung der Sedimentgesteine geschah unter Benützung der auf diese Weise gewonnenen Resultate.

Bei der Bergung und Bestimmung der Mikrofauna betätigte sich hauptsächlich Dr. Ladislaus Majzon sehr eifrig und erreichte besonders hinsichtlich der Aufarbeitung der Foraminiferen hervorragende Resultate. Aus 1451 untersuchten Bohrproben bestimmte er insgesamt 10.928 Foraminiferenarten.

Der gute Ausbau unseres Bohrungslaboratoriumdienstes ermöglicht es, mit den Bohrungsarbeiten Schritt zu halten und gleichzeitig das Material mehrerer Bohrungen sofort zu bearbeiten und die Ergebnisse der Abteilung für Bergbau des Gewerbeministeriums sofort mitzuteilen. Unsere Berichte wurden das ganze Jahr hindurch regelmässig Ende jeder Woche eingereicht. Die Eintragung und Evidenzhaltung der aus den verschiedensten Teilen des Landes einlaufenden Proben geschah ebenfalls im Tiefbohrungslaboratorium. Hiebei wurden noch an Hand der Tagesberichte der Bohrmeister die technischen Daten und Betriebsverhältnisse der einzelnen Bohrungen ständig mit Aufmerksamkeit verfolgt und genau registriert.

Die Bearbeitung der aus den Bohrungen gehobenen *pannonischen und sarmatischen Ostracodenfaunen* wurde auch in diesem Jahr von unserem auswärtigen Mitarbeiter Oberrealschulprofessor Dr. Adalbert Zalányi fortgesetzt. Er beschäftigte sich hauptsächlich mit der monographischen Bearbeitung des aus den ärarischen Bohrungen von Tard und Tisztaberek geförderten Materials, sowie mit der Determinierung hinsichtlich des Alters der Ostracoden aus den Bohrungen von Őrszentmiklós II., Parád I., Mihályi I., Inke I. und Füzérradvány I. In Ermangelung von Foraminiferen erwarten wir von der Ostracodenforschung die genauere Horizontierung der durch die Bohrungen erschlossenen pannonischen Sedimente. Dr. Zalányi bemüht sich durch biotopische Analyse der Ostracodenfaunen und der darauf fussenden stratigraphischen Auswertung die Stellung der heimischen pannonischen Ablagerungen, ihre zeitliche Begrenzung, sowie des weiteren ihr Verthältnis zum Sarmat und Levantin zu beleuchten. Durch die einheitliche Bearbeitung des Ostracoden-Materiales der Tiefbohrungen des Ärars und der Eurogasco, sowie des schon vor Jahren gesammelten Materiales von Lovasberény, Siófok, Pozsony, Budapest, Mezőkövesd und Gyöngyös bzw. dessen Ostracodenfaunen, bemüht sich Zalányi um die monographische Beschreibung der ungarländischen pannonischen Ostracoden.

Ausser den schon erwähnten Materialien aus den Tiefbohrungen von Bükkszék und Csomád wurde auch das Material früherer Tiefbohrungen bearbeitet, wodurch wir in den Besitz vieler wertvoller Daten gelangten.

Am beachtenswertesten sind die stratigraphischen Ergebnisse aus den Bohrungen Debrecen I., des Ärars und der von Kurd I. durch die Anglo-Persian P. Co. die ich auszugsweise in folgenden mitteile:

Bohrung Debrecen I.

0.00— 9.00 m	Humus, toniger Sand. Holozän.
9.00— 186.20 m	Sand und toniger Sand. Pleistozän.
186.20— 402.35 m	Ton und Sand. Levantin od. Oberes Pannon.
402.35—1000.20 m	Ton, Sand, Lignit mit Limnocardien. Oberes Pannon.
1000.20—1316.80 m	Ton, Sand, Lignit mit Congeria cf. banatica und Limnocardium syrmiensis. Unteres Pannon.
1316.80—1347.10 m	Kalkstein und Dazittuff mit Foraminiferen und Lamellibranchiata- Fauna. Oberes Miozän.
1347.10—1472.05 m	Dazittuff. Mittleres Miozän.
1472.05—1532.90 m	Rötlicher, schotteriger, sandiger Ton, Sandstein. Untermiozän.
1532.90—1606.00 m	Sandstein und Konglomerat. Kattien (Oberoligozän).
1606.00—1737.66 m	Mergel mit Kalzitadern, schieferiger Ton, und Sandstein mit charakteristischer Foraminiferenfauna. Rupelien (Mitteloligozän).

Sowohl hinsichtlich der wissenschaftlichen Paleogeographie, als auch im Hinblick auf die Kohlenwasserstofforschungen war *es sehr wichtig, die Bildungen des Oberoligozäns im Unterboden von Debrecen nachzuweisen.* Diese neuere Feststellung deutet darauf hin, dass das oligozäne Meerbecken eine wesentlich grössere Ausdehnung besass, als wir es auf Grund der bisherigen Kenntnisse annahmen. Es ist beachtenswert, dass die 2032 m tiefen Bohrung von Hajduszoboszló II. keine Rupelien-Bildungen durchquerte.

Die Anglo Persian-Bohrung von Kurd I.

0.00— 1.30 m	Humus, Ton. Holozän.
1.30— 4.00 m	Mergeliger Ton. Pleistozän.
4.00— 292.90 m	Sand, Tonmergel und Lignit mit charakteristischer Muschel- und Schneckenfauna. Pannon.
292.90—342.14 m	Ton, schotteriger Ton, Kohlespuren mit charakterist. Foraminiferenfauna. Sarmat.

342.14—623.30 m Mergeliger Ton, Kalkmergel und Sandstein mit Schotter aus eruptiven Komponenten Mediterran.

Es ist beachtenswert und in paleogeographischer Hinsicht auch sehr wichtig, dass in Kurd die pannonischen Bildungen verhältnismässig geringe Mächtigkeit besitzen und die Meeresbildungen des Sarmat, sowie die mediterranen Bildungen im Verhältnis zu Transdanubien in geringer Tiefe liegen.

Die Eurogasco-Bohrung von Görgeteg I.

Diese Bohrung erreichte die Tiefe von 2059 m und querte zwischen 0.36—376.10 m holozäne und pleistozäne Bildungen und zwischen 376.10 —1296.00 m Limnocardien-hältige Ton- und Mergelschichten des Oberen Pannon. Zwischen 1296.00—2059.00 *Congeria banatica* und *Limnocardien* enthaltende unterpanonische harte Mergel vom slavonischen Typus Die miozänen Schichten erreichte die Bohrung nicht.

Die Eurogasco-Bohrung von Inke I.

0.00— 38.00 m Holozän und Pleistozän;
38.00— 244.00 m Levantin;
244.00— 610.00 m Oberes Pannon, *Prosodacna vutskitsi* Horizont;
610.00—1134.00 m ältere Horizonte des oberen Pannon;
1134.00—1446.00 m Unteres Pannon;
1446.00—2140.00 m Foraminiferenhältige helvetische Bildungen.

Die Bohrung lieferte aus verschiedenen Tiefen bedeutende Mengen von Kohlendioxyd und Erdgas, sowie kochsalzhältige, alkalische Heilwässer, in denen sich auch Ölspuren zeigten. Die weitere Untersuchung des Brunnens ist im Gange.

VII. TÄTIGKEIT DER HYDROLOGISCHEN ABTEILUNG.

Im Jahre 1936 erledigte diese Abteilung 636 Schriftstücke, was im Gegensatz zu den 50—60 Schriftstücken der vergangenen Jahre ein ausserordentliches Anwachsen bedeutet.

Das enorme Anwachsen unserer hydrologischen Aufgaben kann einerseits dem Umstande zugeschrieben werden, dass im Zusammenhang mit dem allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwung nach der langen Pause der Nachkriegszeit, die Bohrung der artesischen Brunnen wieder mit grossem Schwung einsetzte, anderseits aber dem Umstand, dass eine

Verordnung des Ackerbauministeriums im Jahre 1933 die Anmeldepflicht der artesischen Brunnen verschärfte.

Nachdem Anstaltdirektor Dr. Gabriel László in den Ruhestand getreten war, betraute ich den Adjunkten R. Eligius Schmidt mit der Führung der hydrologischen Angelegenheiten und teilte ihm den Geologen Dr. Franz Szentiványi als Hilfskraft zu. Infolge der grossen Arbeitsüberhäufung in dieser Abteilung nahm auch Chefgeologe Dr. Ludwig v. Marzsó an der Erledigung der Angelegenheiten regen Anteil.

Unser hydrologischer Dienst gliederte sich wie folgt:

Wir begutachteten 312 Bewilligungsverfahren für die Kulturingenieursämter. In der gleichen Zahl von Fällen mussten Mitteilungen und Beschlüsse der Vizegespanschaften und Bürgermeister inhibiert werden.

In Angelegenheiten der Wasserversorgung gaben wir in 15 Fällen für Städte, in 27 Fällen für das Gesundheitsamt, in 5 Fällen für das Gewerbeministerium und in 5 Fällen für das Heer Gutachten ab, darunter ein mit einer grösseren Lokalstudie verbundenes Fachgutachten.

Im Auftrage des Ackerbauministeriums gaben wir in 30 Fällen unser Gutachten auf Grund von geologischen Studien an Ort und Stelle ab. In 20 Fällen war es uns möglich auf Grund unseres Angabekatasters vom Schreibtisch aus Rat zu erteilen.

Brunnenbohrunternehmer meldeten das Bohren von 20 neuen Brunnen an. In 11 Fällen mussten wir in Angelegenheiten von Schutzgebieten bezw. damit zusammenhängenden Bau- etz. Angelegenheiten amtshandeln. In Fragen der Wasserergiebigkeit von Bädern gaben wir in 10 Fällen, bei Untersuchungen von gasführenden Brunnen in 3 Fällen unser Gutachten ab.

Zu obigen Angelegenheiten kam noch die Klassifizierung der eingelaufenen Bohrproben, sowie ihre teilweise Aufarbeitung und Aufnahme unter die hydrologischen Schriftstücke so, dass im Jahre 1936 insgesamt 968 Angelegenheiten erledigt werden mussten. Sollte die Häufung der Angelegenheiten in dieser Abteilung weiter anhalten, so müssten 1—2 neue Geologen eingestellt werden.

VIII. TÄTIGKEIT DER SAMMLUNGSABTEILUNG.

Ende 1935 stellte ich Dozenten, Chefgeologen Dr. Julius Vigh an die Spitze dieser Abteilung und teilte ihm Dr. Maria Mottl, Dr. Elisabet Szörényi, den Präparator Viktor Haberl und

die Zeichnerin Theresia Dömők als Hilfskräfte zu, und betraute sie mit der Aufgabe, eine genaue Inventur, sowie eine moderne, wissenschaftlichen und praktischen Forderungen entsprechende Neuordnung durchzuführen. An diesen Arbeiten nahm zeitweilig auch Geologe Dr. Eugen von Noszky iun. teil.

Im Jahre 1936 wurde die Neuinventur des gesamten rezenten osteologischen Materiales, des ausländischen Vergleichsmateriales, der inländischen Knochensammlung, sämmtlicher Urmenschenfunde und der Paleoliten erledigt und des wirbellosen Materiales begonnen. Das Paleolitmaterial wurde neu geordnet, die bislang am Dachboden untergebrachten Reste unserer grossen Säuger in Ordnung gebracht und konserviert. Das Skelett eines eiszeitlichen Wolfes, das aus der Igrichöhle stammt, wurde ebenfalls in der Sammlung aufgestellt. Ausserdem wurde ein übersichtlicher Kataster über das Ladenmaterial angelegt und auf Grund dessen mit seiner Neuordnung begonnen. Geordnet wurden noch: Das Velence-Gebirge, (ganz), die Leitha- und Retyezátgebirge (teilweise).

Dr. Eugen Noszky iun. begann mit der Inventur des paleo- und mesozoischen Materiales, Dr. Elisabeth Szörényi mit der des Tertiärmateriales auf Grund der Durchsicht unserer Veröffentlichungen.

Unsere Vertebraten-Sammlung wurde im Berichtsjahre durch 17 Stück Urwirblerreste und 18 rezenten Knochen, die Wirbellose Abteilung um 695 St. Fossilien bereichert. Am intressantesten sind hierunter die aus dem Eisenbahneinschnitt von Gödöllő stammenden und durch den technischen Rat Stefan Nagy der Anstalt geschenkten Überreste von *Mastodon longirostris, Rhinoceros megarhinus, Hipparion,* von *Felia* und *Sus,* insgesamt 15 Stücke. Auf Grund dieser Funde werden die dortigen, bisher als pannonisch angesehenen Schichten dem Levatin zugerechnet werden müssen. Diese Auffassung wird auch durch die Ostracodenuntersuchungen von Dr. Zalányi gestützt. Hervorheben muss ich noch die am Areal der Buda—Ujlak—Nagybátonyer Ziegelei A. G. gesammelten und durch Bergrat i. R. Stefan Harmath der Anstalt geschenkten, aus Kiszeller Ton stammenden 500 Stück Fossilien.

Trotzdem unsere Sammlung vom 1. Jänner bloss bis zum 12. August, also nur fast ein halbes Jahr geöffnet war, betrug während dieser Zeit die Zahl der Besucher 2118, unter denen auffallend viele nahmhafte ausländische Fachleute waren.

IX. BÜCHERBESTAND DER ANSTALTSBÜCHEREI.

Im Budgetjahr 1935/36 bereicherte sich unsere Bücherei um 548 getauschte, 132 geschenkte, 39 amtliche und 123 gekaufte Bände. Das sind zusammen 842 Bände im Gesamtwert von 10.481 Pengő. Hiedurch stieg der Bücherbestand auf insgesamt 41.856 Bände im Gesamtwert von 113.248 Pengő. In diesem Jahr traten wir ins Tauschverhältnis zum Prager Institut Geologicky Ustav, Karlovy University Praha. Der Verkehr der Bücherei belief sich im Jahre 1936 auf 1134 Bände.

Verzeichnis der im Bugdetjahre 1935/36 erschienenen Veröffentlichungen der Anstalt.

Geologische Beschreibung ungarischer Gegenden. Elemér Vadász: I. Mecsekgebirge. 180 Seiten 1. Karte 55. Abb. Ungarisch-deutscher Text.

Jahrbuch Bd. XXXI. 1. Heft: Bogsch—Majzon Tortonfauna von Nógrádszakál. 114 Seiten 1. Tabelle. Ungarisch-Deutsch.

Jahrbuch Bd. XXXII. Heft 1. Graf Géza Teleki: Mitteilungen zu der Stratigraphie und Tektonik der Umgebung von Litér. 60 Seiten, 2 Tabellen, Ungarisch-Deutsch.

Geologica Hungarica: Ser. Pal. Fasc. XII. Julius Méhes: Die eozänen Ostracoden der Umgebung von Budapest. 56 Seiten, 2 Tabellen, Ungarisch-deutscher Text.

Geologica Hungarica: Ser. Geol. Tom. VI. Heinrich Taeger: Die regionale Geologie des Bakonygebirges I., 2 Tabellen, 1. Karte, 128 Seiten, Ungarisch-deutscher Text.

Wie aus dieser Liste ersichtlich ist, hat sich die Zahl unserer Ausgaben etwas gehoben, was wir einem Spesen-Beitrag des Gewerbeministeriums von 5000 P verdanken können. Leider muss ich aber feststellen, dass unsere Publizität noch immer nicht im Verhältnis zur steigenden Zahl unserer Aufnahmen und Forschungen steht. Dem der Anstalt gesteckten Ziel kann aber nur dann vollständig Genüge getan werden, wenn das Ergebnis der Aufahmen und Laboratoriumsarbeiten ohne Verzögerung mitgeteilt werden können. *Es ist also unerlässlich notwendig, dass der seit 1929 stark geschmälerte, auf Veröffentlichungen verwendbare Sachkredit dringend in entsprechendem Masse erhöht werde.*

X. PERSONALIEN.

Im Jahre 1936 fanden im Beamtenstand der Anstalt folgende Änderungen statt:

Ernennungen, Titelverleihungen, Anstellungen.

Se. Durchlaucht der Herr Reichsverweser verlieh Chefgeologen I. Kl., Vizedirektor der Anstalt Paul Rozlozsnik den Titel eines Direktor-Stellvertretes der Geologischen Anstalt und den Charakter der V. Gehaltsklasse. Chefgeologe I. Kl. Dr. Zoltán Schréter wurde der Titel eines Chefgeologen I. Kl. und der Charakter der VI. Gehaltsklasse verliehen.

Diese von höchster Stelle kommende Auszeichnung traf zwei hervorragende Mitglieder der Anstalt, die mit ihren reichen Erfahrungen und hervorragendem Fleiss an der Arbeit der Anstalt teilnehmen.

Universitätsprofessor, Dr. Ludwig Lóczy von Lócz, Direktor der Geologischen Anstalt wurde auf Verordnung des Ackerbauministeriums zum Mitglied der ständigen Zentralen Bewässerungskommission und auf Verordnung des Gewerbeministerums zum Mitglied des Landes-Gewerberates ernannt und in die Abteilung Bergbau-Hüttenwesen eingeteilt. Der Gewerbeminister ernannte. Direktor v. Lóczy zum Mitglied der Ungarisch Nationalen Sektion der Energie Weltkonferenz. Vom Minister für Kultus und Unterricht erfolgte die Ernennung zum Mitglied des Landes-Stipendienrates mit Wirksamkeit bis 31. Dezember 1941. Durch das gleiche Ministerium erfolgte die Ernennung in den Landes Naturwissenschafts-Rat mit Wirksamkeit bis 31. Dezember 1941.

Chefgeologe, Privatdozent Dr. Julius Vigh habilitierte sich mit der Schrift: „Die Stratigrafie und Urtierwelt des Mesozoikums."

Dr. Julius Vigh und Dr. Josef von Sümeghy wurden von Chefgeologen II. Kl. mit Titel und Charakter zu Chefgeologen II. Kl. ernannt.

Dr. Franz Horusitzky Anstaltsassistent wurde zum Adjunkten für Versuchswesen in der IX. Gehaltsklasse und Praktikant.

Tibor Szelényi in der X. Gehaltsklasse zum Hilfschemiker für Versuchswesen ernannt.

Georg von Buday Aushilfsprofessor an der kgl. ung. Wirtschaftsakademie wurde zum kgl. ung. Wirtschaftsprofessor in der 2. Gehaltsstufe ernannt.

Obige Ernennungen erfolgten alle durch den Herrn Ackerbauminister.

Der Herr Gewerbeminister stelle Dr. Eugen Noszky mit einem Gehalt von 160 Pengő als Diurnisten an.

Ebenso wurde die Chemikerin Maria Vogl mit einem Monatsgehalt von 80 Pengő provisorisch angestellt.

Der Zeichner Julius Balogh wurde in diesem Jahr angestellt.

Pensionierungen.

Dr. Gabriel László, Direktor-Stellvertreter der Anstalt trat auf eigenes Ansuchen mit Ende Juni 1936 in den Ruhestand.

Das Scheiden unseres hervorragenden Mitarbeiters aus dem Staatsdienst löst neuerdings die Äusserung unserer Liebe und Hochachtung gegen seine Person aus. Wir hoffen, dass er unsere Anstalt noch lange in guter Gesundheit als freiwilliger Mitarbeiter unterstützen und in seinem langjährigen, ihm lieb gewordenen Arbeitsbereich weiterarbeiten wird.

Dr. Ottokar Kadić Chefgeologe I. Kl. wurde mit Ende Juni 1936 in den endgültigen Ruhestand versetzt.

Todesfälle.

Im Jahre 1936 wurde die Anstalt in zwei Fällen von schweren Verlusten betroffen.

Am 31. Jänner verschied in Révfülöp im Alter von 85 Jahren Hofrat Anstaltsdirektor. d. Rhst. Tomas Szontagh von Igló. In ihm verliert die Anstalt den Nestor der ungarischen Geologen und einen erfolgreichen Mitarbeiter. Sein Name hatte nicht nur durch seine Forschungen seinen guten Klang erhalten, sondern auch dadurch, dass er nach dem Zusammenbruch, zur Zeit der nationalen Wiedergeburt, durch seine glühende Vaterlandsliebe geleitet, erfolgreiche gesellschaftliche und politische Arbeit leistete.

Der am 7. Jänner 1936 erfolgte Tod des a. o. Universitätsprofessors Kolomann Lambrecht, der in im Alter von 47 Jahren in Pécs ereilte, war auch ein schwerer Schlag für die Anstalt. Der hervorragende auch international anerkannte Paleontologe war von 1926 bis Februar 1935 Paleontologe und Bibliothekar unserer Anstalt. Sein Name wird durch seine Gebiet der Ornito-Paleontologie entnommenen Schriften und ein Lehrbuch verewigt.

Das Andenken beider Kollegen werden wir in Pietät wahren.

Budapest, den 24. März 1937.

IGAZGATÓI JELENTÉS AZ 1937. ÉVRŐL.

Írta: Lóczy Lajos dr.

Tartalom.

BEVEZETÉS.

A nyári felvételek ebben az esztendőben is az előző évek szokásos képét mutatták. Hegyi geológusaink túlnyomó része a m. kir. Iparügyi Minisztérium számára végzett gyakorlati irányú felvételeket, úgyhogy a tudományos felvételek keretében külső munkatársakra is reá voltunk utalva. Folytattuk azonkívül a síkvidéki geológiai felvételt, a barlangkutatást, a talajmegfigyelő kutak készítését és a muzeális anyaggyüjtést is. Az Öntözésügyi Hivatal megbízásából a tervezett öntözőcsatorna Tiszafüred—kenderesi szakaszán végeztünk próbafúrásokat. Az agrogeológusok is teljes erővel folytatták a Nagyalföld agrogeológiai térképezését.

Ennek a terjedelmes munkaprogrammnak csak úgy tudtunk eleget tenni, hogy geológusaink egy része még késő ősszel is külső munkát végzett.

A külső felvételeket egész éven át a helyszínen többszörösen ellenőriztem. Az elmult évben összesen 22 hivatalos kiszálláson vettem részt, amelyeken főleg arra törekedtem, hogy az egyes felvevő csoport által kidolgozott eredményeket egymással összhangba állítsam.

I. A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM SZÁMÁRA VÉGZETT FELVÉTELEK.

a) *Tudományos térkép-felvételek (reambulációk).*

A tudományos felvételek keretén belül új tervezet beállítása vált szükségessé, mivel a szénhidrogén utáni általános kutatások ebben az esztendőben nagyjában befejeződtek s ezentúl már csak részletes kutatásokra lesz szükség.

A Gerecsehegységben Vigh Gyula dr. főgeológus, egyetemi m. tanár folytatta felvételét s hozzá gróf Bethlen Gábor dr. egyetemi gyakornok volt segéderőként beosztva.

Ifj. Noszky Jenő dr. geológus a Csővár—Romhány és Nézsa közti mezozoos rögök részletes rétegtani és mikrotektonikai felvételét kezdte meg.

Gróf Teleki Géza dr. geológus a Balatonfelvidéken Almádi és Alsóőrs környékét tanulmányozta általános és mikrotektonikai szempontból.

Horusitzky Ferenc dr. adjunktus a Galga völgyében megkezdett felvételét egészítette ki, különös tekintettel a szénelőfordulási lehetőségekre.

Jugovics Lajos dr. egyetemi m. tanár, külső munkatárs a Cserhát andezit-területeinek kőzettani és vulkanológiai szempontból való tanulmányozását kezdte meg.

b) *Gyüjtőutak és barlangkutatás.*

Kutassy Endre dr. egyetemi rk. tanár a Sümeg és Keszthely környéki kösseni faunát gyüjtötte be.

Mottl Mária dr. A. D. O. B. paleontológus a Bükknek Cserépfalu—Répáshuta közötti szakaszán lévő barlangokat tárta fel szép eredménnyel.

c) *Hidrogeológiai kutatások.*

Sümeghy József dr. főgeológus egy hónapon keresztül az Alföld ÉK-i részében 16, a talajvízszint ingadozásának megfigyelésére szolgáló, kutat állított fel.

d) *Síkvidéki geológiai felvételek.*

Scherf Emil dr. főgeológus a legközelebb megjelenő 5 hortobágyi lap agrogeológiai fejezetének megírása céljából egy hónapon keresztül e területen végzett tanulmányokat.

A Kettőskőrös környékén pedig Schmidt Eligius dr. adjunktus, majd pedig Sümeghy József dr. főgeológus fektettek 30 m-es fúrásokkal egybekötött szelvényeket.

e) *Az agrogeológiai osztály működése.*

Az Intézet talajtani osztálya az 1936. évi termeléstehnikai talajismereti felvételek folyamán begyűjtött talajmintákat a laboratóriumban megvizsgálta és azok alapján a következő térképlapokat szerkesztette meg: Nyíregyháza, Ujfehértó, Hajdúnánás, Debrecen, Nyíradony, Penészlek, Nyiracsád, Bánházapuszta, Hajdúszoboszló, Hosszúpályi, Nagyléta, Derecske, Konyár, Kassmajor, Biharnagybajom, Dévaványa, Berettyóujfalu, Biharkeresztes, Törökszentmiklós, Kisujszállás, Pusztaecseg, Pusztapó és Turkeve.

A laboratóriumi nyolc munkaerő összesen 20.082 vizsgálatot végzett.

Az 1937 június—októberi időközben a talajtani osztály tagjai a következő térképlapokat vették fel: Szeghalom, Komádi, Berekböszörmény, Öcsöd, Gyoma, Kőrösladány, Vésztő, Okány, Biharugra, Szarvas, Kondoros, Mezőberény, Békés, Méhkerék, Békéscsaba, Gyula, Sarkad, Ujkígyós, Elek. Ezenkívül Kotzmann László dr. műegyetemi adjunktus a tiszaföldvári térképlapot vette fel.

Nyomtatásra elkészültek a következő térképlapok: Hajdúszoboszló, Hosszúpályi, Nagyléta, Püspökladány, Derecske, Konyár, Kassmajor, Biharnagybajom, Berettyóujfalu, Dévaványa, Biharkeresztes, Poroszló, Tiszafüred, Nagyiván, Karcag, Nádudvar, Mezőhegyes, Battonya, Bábolna, Kisbér, Bakonybánk, Hajdúnánás, Hajdúböszörmény, Balmazujváros.

f) *Külföldi tanulmányutak és kongresszus-látogatások.*

Az elmult esztendőben Horusitzky Ferenc dr. m. kir. földtani intézeti adjunktussal résztvettem a Párisban 1937 június 13—22. közt megtartott II. Nemzetközi Petróleumkongresszuson, amelyen részletes előadásban ismertettem a m. kir. Földtani Intézet által végzett kincstári petróleumkutatásokat, valamint a bükkszéki petróleumelőfordulást. Előadásom anyaga a „Revue Pétrolifère" 197 június 25-i számában: Lóczy: „Les conditions géologiques de la prospection du pétrole en Hongrie septentrionale"; és a Kongresszus „Compte rendue"-jében, Lóczy: „Gisement pétrolifère productif dans la region du bord nord-ouest de la Grande Plaine Hongroise (Alföld) et son interprétation géologique" jelent meg.

A kongresszus ülésszaka után Horusitzky dr.-al résztvettem az elzászi Pechelbronnba vezetett kongresszusi kiránduláson is, amelyen alkalmunk volt a bükkszéki petróleummezőhöz nagyfokú analógiát mutató pechelbronni olajterület érdekes geológiai viszonyait és az egyedülálló olajtermelési módszert, a galleriákkal való petróleumbányászást tanulmányozni.

Kreybig Lajos dr. főgeológus az 1937 szeptember havában Bécsben megtartott nemzetközi talajtani konferencián vett részt, amely főként a talajtérképezéssel foglalkozott.

Scherf Emil dr. osztálygeológus pedig május 25-től június 2-ig terjedő időben Höfler Károly dr.-ral, a bécsi egyetem növényfiziológiai professzorával közösen végzett kiránduláson a Fertő-tó keleti partvidékén elterülő „Tózug"-ot tanulmányozta.

g) *Egyéb hivatalos felvételi megbizatás.*

A m. kir. Országos Öntözésügyi Hivatal megbizásából 1937 október 1-től december 16-ig terjedő időben a Tiszafüred és Kenderes között létesítendő első öntöző főcsatorna útvonalának tehnikai-geológiai megvizsgálását végeztük el.

E felvételeket Sümeghy József dr. főgeológus végezte, a hozzá beosztott Török László dr. és Han Ferenc dr. talajvegyészek közreműködésével.

A m. kir. József Nádor Műegyetem részére 1937 október 14—november 20-ig terjedő időben Scherf Emil dr. osztálygeológus a Műegyetem tervezett továbbépítésével kapcsolatban a Horthy Miklós-híd táján feltöltött lágymányosi Dunaág területén végzett számos, 18—28 m-es fúrással egybekötött tehnikai-geológiai vizsgálatot.

II. A M. KIR. IPARÜGYI MINISZTÉRIUM SZÁMÁRA VÉGZETT BÁNYA-GEOLÓGIAI FELVÉTELEK.

a) *Szénhidrogénkutatások.*

Amint azt már örömmel jelenthettem, geológiai kutatásainkat nagy-jelentőségű siker koronázta, amennyiben Bükkszéken május elején sikerült Csonkamagyarország első kitermelésre érdemes petróleumterületét feltárni. Ma a bükkszéki területen már a huszonhetedik fúrásnál tartanak s jogos reményünk lehet arra, hogy a bükkszékivel azonos földtani helyzetű területek megfúrása révén a bükkszékinél is jelentősebb eredményeket fognak elérni.

A földigáz és földiolaj utáni kutatásokkal kapcsolatos csonkamagyarországi általános felvételek különben végük felé közelednek. A tavalyi év folyamán Schréter Zoltán dr. főgeológus általános szempontból Nádújfalu, Nemti, Mátraballa, Mátranovák és Ivád községek környékén végzett felvételeket, majd pedig Recsk és Szajla környékét kutatta át részletesen s ezek során már a régebbi kutatások alapján kiadódó két boltozatot részletesebben kidolgozta. Schréter Zoltán dr. mellé segéderőül először Szalay Tibor dr. múzeumi őr, később pedig Jaskó Sándor dr. egyetemi tanársegéd külső munkatársak voltak beosztva. Schréter felvételi területétől ÉNy-ra Szentes Ferenc dr. augusztus 15-től október 1-ig a Zabar—Istenmezeje—Bárna—Cered közti területen végzett részletes felvételeket.

A bükkszéki olajmező feltárása, amelyet az Iparügyi Minisztérium Bányászati Osztálya végez, nagy előhaladást tett. Az 1937 július 1-ig lemélyesztett hat fúrás közül négy kút már naponta együttvéve egy vagonnál valamivel többet termelt. Május havában mintegy 200 t nyersolaj volt a termelés. Az olaj, egy nagyszabású, emelt helyzetű, erősen összetört dómszerű szerkezet kresztális részén, a jól záró kiscelli agyagok közé települő kovás, hasadékos andezittufákban raktá-

rozódik. Az aránylag kis mélységben, 73—330 m-ben, fekvő olajtelepek, egymástól vetősíkokkal többé-kevésbbé elválasztott rögökben találhatók.

A bükkszéki olaj paraffinban gazdag és benzintartalmú, tehát lényegesen különbözik az egbelli és zistersdorfi aszfaltbázisú olajoktól; közelebb áll a galiciai, boryszlávi és schodnicai, valamint a pechelbronni olajokhoz. A töréses szerkezet folytán, az egymástól többé-kevésbbé elzárt rögökben raktározódó olaj összetétele emellett meglehetősen változó. Közepesen 17% benzint, 15% kerozint, 28% gázolajat és 40% maradékot tartalmaz. Tehát kifejezetten paraffinbázisú olaj, amely primér jellegre vall. Fajsúlya 0.8315—0.8647, viszkozitása pedig 1.46° E — 3.33° E. közt váltakozik.

A bükkszéki olaj nagy paraffin- és benzintartalmát, tekintettel az olajhorizontok aránylag kis mélységére, a struktúra és akkumuláció szempontjából előnyös megnyilvánulásnak tartom. A romániai tapasztalatok ugyanis arra mutatnak, hogy a paraffinbázisú olajak főként olyan homokkőrétegekben raktározódnak, amelyek képződésük óta jól lezártak, ellentétben az aszfaltbázisú olajokkal, amelyek keletkezésük óta kevésbbé lezárt és a felszínhez közelebb fekvő telepekben találhatók.

Részletfelvételei során Schréter Zoltán Bükkszéken eredetileg egy nagyobbszabású brahiantiklinálist véleményezett, melyet ÉÉK—DDNy-i irányú vetődések erősen megzavarnak. Abból a körülményből, hogy Bükkszéken az eddig egymástól átlag 100 m-nyi távolságban lemélyesztett fúrások különböző mélységekben ütötték meg a kiscelli agyagok közé települt hasadékos andezittufa-szinteket, valamint az is, hogy az egyes kutakból kitermelt olaj igen különböző összetételű, arra következtethetünk, hogy *összetört rögboltozattal kell számolnunk, amelynél az egbelli-olajmezőhöz hasonlóan minden egyes rög külön is egy-egy olajtartó.*

A magam részéről igen valószínűnek tartom, hogy a bükkszéki tektonikai eleváció nem annyira felgyűrt antiklinális, mint inkább utólag felemelt ú. n. „eltemetett hegység-struktura“ (buried hill). A bükkszéki eleváció K-i szárnyát KDK-i irányban leszelő vetődéseknek igen jelentős szerepet tulajdonítok az olaj oldallagos migrációját és felhalmozódását illetőleg. Így Északperu olajmezőin, továbbá a louisianai és a bakui Bibieibati olajterületeken gyakori, hogy már a kisebb ugrómagasságú vetődések mentén is produktív olajfelhalmozódások találhatók.

Egyre több jel igazolja, hogy *a bükkszéki olaj anyakőzetei nem a paleozoikus rétegek, hanem a középoligocénkori kiscelli agyagok. Lehetségesnek tartom, hogy a kiscelli agyagokból eredő olaj nagykiterjedésű területekről oldalról vándorol (laterális migráció) és a Miklósvölgy-bükkszéki törés mentén raktározódik a bükkszéki tektonikai elevációba.*

S c h r é t e r eddigi felvételeiből arra következtet, hogy az olajat raktározó bükkszéki struktúra körülbelül 3—4 km. hosszú és 1½ km. széles dómnak felel meg, amelyen célszerű kitermelés mellett jelentős mennyiségű olajat lehet idővel nyerni. Nagy szökőkútak feltárására mindamellett sajnos nincs sok kilátás, azonban a hegyszerkezeti viszonyok hasonlósága *alapján remény van rá, hogy a bükkszéki olajmező a pechelbronni olajterületekhez hasonlóan hosszúéletű kutakat fog szolgáltatni Tekintettel a bükkszéki olajmező töréses szerkezetére, ahol minden egyes rög külön-külön olajtartó, a fúrási explorációnak féltő gondossággal, tökéletes víz- és gázelzárások mellett kell folynia.* Emellett nem szabad az egyes kutakat túlságosan közel telepíteni egymáshoz, sem pedig azokat túlfárasztani.*

Igen érdekes tanulságokat nyujtott a *recski lahócahegyi mélyfúrás is,* amely az alsó-oligocén-korba tehető andezittufákon áthatolván, 573 m. mélységben elérte az alaphegységet, a triász vagy paleozoikus-kori radioláriás mészkövet, amelyben az olajnyomok teljesen megszüntek. *Ezzel a fúrás eldöntötte a felmerült vitát, amennyiben bebizonyította, hogy az olaj nem az idősebb alaphegységből származik, hanem a kiscelli agyagokból — úgymint Bükkszéken — oldallagos migráció útján került az elkovásodott alsóoligocén-kori andezittufákba.*

A szénhidrogén utáni kutatásoknak másik színhelye a Cserhát volt. A Cserhát É-i részében F e r e n c z i I s t v á n dr. főgeolgógus, egyetemi m. tanár végzett kutatásokat, de ennek a feladatnak, egyetemi tanárrá történt kineveztetése miatt, csak egy hónapot tudott szentelni. A Mohara—Cserhátsurány—Magyarnándor között fekvő középpontos oligocénterületen M a j z o n L á s z l ó d r. kísérletügyi gyakornok végzett egy hónapon át speciális foraminifera-tanulmányokat. Cserhát középső részében a romhányi rögtől É-ra a Cserhát és Börzsöny közt elterülő dombvidéket H o r u s i t z k y F e r e n c d r. adjunktus tanulmányozta. Felvételei szerint a Derékpatak és Szárazpatak által körülölelt részen boltozat kezd kibontakozni, amely azonban még további vizsgálatra szorul.

A Cserhát K-i részén i d. N o s z k y J e n ő dr. múzeumi igazgatóőr külső munkatárs végzett reambulációs felvételeket, aki ezzel régi felvételeinek korszerűsítését teljesen befejezte.

* L ó c z y L a j o s : A bükkszéki ásványolajfeltárás és az Alföld északi peremhegységeiben folyó kincstári geológiai kutatások. „Ásványolaj" 1937. évi júl. 15-iki száma és a Földtani Értesítő II. évf. 4. száma, 1937.

L. v. L ó c z y : Das Mineralölvorkommen von Bükkszék und die staatlichen geologischen Forschungen in den nördlichen Randgebirgen der Grossen Ungarischen Tiefebene. „Petroleum" Bd. XXXIII. Nr. 39. 1937.

A szénhidrogén utáni kutatás harmadik területe Budapest környéke volt. Pávai Vajna Ferenc dr. m. kir. főgeológus, főbányatanácsos múlt évi felvételeit Váckisújfalú és Isaszeg között Gödöllő—Kerepes—Nagytarcsa irányában egészítette ki.

A Pávai dr. területével határos részen dolgozott Szentes Ferenc dr. intézeti asszisztens, aki három ÉK—DNy-i csapású lapos boltozatot mutatott ki. E boltozatok, kulminációs részeiben mutatkozó szénsavgáz-nyomok és régi hévizek alapján komolyan számításba is jöhetnek.

Végül Schmidt Eligius dr. egy hónapon át gáz-geológiai szempontból 44 békés- és biharvármegyei község gázos artézi kútjait vizsgálta meg.

b) *Érckutatások.*

Az érc utáni kutatások ebben az évben szerényebb keretek között folytak.

Rozslozsnik Pál h. igazgató egy hónapon keresztül a gyöngyösoroszi telérek kibúvásait térképezte.

Vigh Gyula dr. egyetemi m. tanár, főgeológus és Schmidt Eligius dr. adjunktus pedig a Nagyléta—Bagamér közötti gyepvasérc-területnek részletes, aknázásokkal egybekötött felvételét végezték.

c) *Kaolinkutatás.*

A kaolinkutatások elvégzésével három csoport volt megbízva.

1. Liffa Aurél dr. ny. földtani intézeti igazgató, műegyetemi ny. rk. tanár és Jaskó Sándor dr. egyetemi tanársegéd a dunántúli tűzállóagyag- és kaolinelőfordulásokat tanulmányozta.
2. Ferenczi István dr. egyetemi m. tanár, főgeológus a sárospataki kaolinterületen végzett részletes, mérésekkel egybekötött felvételeket.
3. Földvári Aladár dr. egyetemi tanársegéd pedig a Sima—Erdőbénye és Szegilong községek közötti területen lévő kaolinelőfordulásokat vizsgálta meg.

III. A MÉLYFÚRÁSI LABORATÓRIUM MŰKÖDÉSE.

A mélyfúrási laboratórium 1937-ben 25 bükkszéki mélyfúrás rétegmintáin kívül az Eurogasconak Budafa (Lispe) I., Budapest székesfőváros városligeti, a budapesti Mechanikai Szövőgyár és Pécs város mélyfúrásainak rétegminta-anyagát dolgozta fel. A fúrólaboratóriumban Kulcsár Kálmán dr., Majzon László dr. és gróf Teleki Géza dr. teljesítettek szolgálatot.

IV. A MÚZEUMI-OSZTÁLY MŰKÖDÉSE.

A lefolyt évben elkészült a folyosókon álló gyüjteményszekrények, valamint az egyes dolgozóhelyiségekben álló szekrények átnézetes katasztere. Megkezdtük az originálisok gyüjteményének felállítása céljából azok összeírását. Ez a munka igen előrehaladott állapotban van. A gyüjtemény új szaporulata: a Capra (Aegoceras) sewertzowi-ibex csontvázának felállítása.

A gerinces maradványok leltári jegyzékének szaporulata: Belföldi (Ob) 1060 darab, külföldi (Ok) 58 darab, récens (O) 1 darab, a paleolit-gyüjtemény (Pb) 1717 darab, vagyis összesen 2836 darab.

A gerinctelen gyüjtemény szaporulata belföldi (Vv) 28 tételben 80 darab, külföldi (Jk) 16 tételben 30 darab, összesen 110 darab.

Azonkívül elkészült a felállítandó gerinces és paleolith-gyüjtemény új tervezete.

V. AZ ÁSVÁNYKÉMIAI LABORATÓRIUM MŰKÖDÉSE.

Az ásványkémiai laboratóriumban az 1937. év folyamán a következő munkálatok folytak:

Az országos felvételek alkalmával begyüjtött földigáz-, víz-, nyersolaj-, aszfalt-, érc- és kőzetminták teljes elemzése.

A m. kir. Iparügyi Minisztérium megbízásából ólom-, cink-, réz-, vas-, mangán-, arany és ezüstvizsgálatok, kőzetelemzések, gáz-, víz- és nyersolaj-vizsgálatok, valamint szakvélemények szénértékesítés és olajfelhasználás tárgyában.

Az European Gas & Electric Company részére víz-, gáz-, nyersolaj- és széndioxidvizsgálatok a mihályi, inkei és budafapusztai mélyfúrásból.

Ivóvíz, ásványvíz, talajvíz, keserűvíz, sósvíz, iszap, agyag, homokkő, kvarcit, tufa, bauxit, stb. vizsgálatok, hatóságok és magánszemélyek megkeresésére.

Szakvélemények a Budapesti Kir. Törvényszék, a Budapesti Kir. Központi Járásbíróság, a Budapesti Központi Vámigazgatóság és egyéb hatóságok részére.

K á r p á t i igazgató a polarográf, S z e l é n y i fővegyész pedig a spektrográf mennyileges beállításával foglalkozott. A kémiai vizsgálatokat nagyrészt C s a j á g h y G á b o r vegyészmérnök végezte.

A laboratórium munkájába E m s z t K á l m á n dr. ny. kísérletügyi főigazgató is tevékenyen bekapcsolódott.

A végzett vizsgálatok száma meghaladta a 3000-et.

VI. A HIDROGEOLÓGIAI OSZTÁLY MŰKÖDÉSE.

Az osztály folytatta és kiépítette az artézi kutak engedélyezése körüli, illetve a vízügyi törvényen és az ezzel kapcsolatos rendeleteken alapuló szakvéleményező munkásságát. A Kultúrmérnökséggel és vármegyei alispánokkal, mint vízügyi hatóságokkal, az osztály által szorgalmazott közvetlen és élénkebb kooperációnak eredményeként az ország vízvagyonát indokolatlanul pazarló engedélynélküli fúrások száma csökkenőben van. A régmúltban engedély nélkül s így a szakszerű hatósági ellenőrzés kikerülésével fúrott artézi kutak adatainak begyűjtése szintén folyamatban van. Az Intézet közvetlen irányítása mellett ez a rendszeres munka ma már három alföldi vármegye egész területén, azonkívül számos városban, községben és a M. Á. V. összes vonalai mentén folyik. Az egy évvel ezelőtt Békésvármegyében megindított új artézi kútkataszter felfektetése és térképezése befejezés előtt áll s eddig 1760 artézi kút adatait öleli fel. Ezzel szemben 627 artézi kút nagyon hiányos régebbi adatai még folytatólagos kiegészítésre szorulnak.

A vízügyi osztály 1937-ben elintézett ügyirat száma 1360 darab. Az osztály intenzív működésével kapcsolatban több hidrogeológiai cikk és tanulmány jelent meg, továbbá a vízügyi szolgálat racionalizálását célzó javaslatokat is dolgoztunk ki.

VII. AZ INTÉZETI KÖNYVTÁR GYARAPODÁSA.

Intézetünk könyvtárosa Maros Imre főgeológus hosszabb betegeskedés után 1937 május 14-én elhunyt. Ekkor a könyvtári teendők ellátásával Ferenczi István dr. főgeológust és Szentes Ferenc dr. asszisztenst, majd Ferenczi István dr.-nak 1937. júliusában egyetemi tanárrá történt kinevezésekor Szentes Ferenc dr-t bíztam meg a könyvtár ideiglenes vezetésével.

A könyvtár gyarapodása 1936—37. költségvetési évben a következő volt:

Egyes műveknél: vétel	71	darab	1.675.73 P
Csere	166	„	452.00 „
Ajándék	53	„	123.50 „
Hivatalból	7	„	23.00 „
Összesen:	297	darab	2.274.23 P értékben.

Folyóiratoknál: vétel .	108 darab	4.264.86 P
Csere	549 „	5.381.00 „
Ajándék	4 „	52.00 „
Hivatalból	15 „	199.76 „
Összesen:	586 darab	9.897.62 P értékben.

Összes gyarapodás 1936—37. költségvetési évben: 12.672.25 P értékben 883 kötet.

Könyvtári állomány 1937. június 30-án: 41.897 darab 114.938.02 pengő értékben.

Térképtár gyarapodása 1936—37. költségvetési évben a következő volt:

Vétel	5 darab	111.— P értékben.
Csere	388 „	4.110.— „ „
Ajándék	1 „	40.— „ „
Összesen:	394 darab	4.261.— P értékben.

Térképtár állomány 1937 június 30-án 11.314 darab.

A könyvtárból kikölcsönzött könyvek: 1937. évben 1021 darab.

1937. év folyamán új cserét kezdtünk a következő intézményekkel:

M. kir. Gazdasági Akadémia, Debrecen-Pallag,
M. kir. Térképészeti Intézet könyvtára,
Budapesti Földrengési Obszervatórium,
Société du Musée Slovaque, Turócszentmárton,
Musée minier d'État, Banska Stiavnica, Tschéchoslovaquie,
Istituto di geologia dell, R. Università di Padova,
Zemes Ukio Akademijos Bibliotekai, Dotnuva Lithuanie,
Hauptbibliothek des Leningrader Berginstituts,
L'institute Géologique de l'Akad. d. Sciences d'Ukraine, Kiew,
Service des mines de la Carte géologique de Maroc,
Palesztinai egyetem földtani tanszéke.

VIII. A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET 1937-BEN MEGJELENT KIADVÁNYAI.

1. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentései az 1929—1932 évekről. (Jahresberichte der kgl. ung. Geol. Anstalt über die Jahre 1929—1932. Relationes Annuae Instituti Regii Hungarici Geologici) 541 oldal.

2. A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve XXXI. kötet 2 (záró) füzet: dr. madari Kreybig Lajos: a m. kir. Földtani Intézet talajfelvé-

teli, vizsgálati és térképezési módszere. (Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt. Band XXXI. (Schluss)-Heft 2.; Ludwig Kreybig von Madar: Die Methode der Bodenkartierung in der kgl. ung. Geol. Anstalt. — Annales Instituti Regii Hungarici Geolgici. (145—244 oldal.)

3. Magyarázatok Magyarország geológiai és talajismereti térképeihez (Erläuterungen zu den geologischen und bodenkundlichen Karten Ungarns. — Commentarii ad tabules geologicas et pedologicas Regni Hungariae.)

Tiszaroff 5065/1 1 : 25.00 térképhez,
Kunhegyes 5065/45 1 : 25.00 térképhez,
Kunmadaras 5065/2 1 : 25.000 térképhez,
Fegyvernek 5065/3 1 : 25.000 térképhez.

4. Talajismereti térképek 1 : 25.000 méretben:
Tiszaroff,
Kunmadaras,
Fegyvernek,
Kunhegyes,
Szentmargittapuszta,
Ohatkócs,
Nagyhortobágy,
Tiszapalkonya,
Tiszapolgár,
Mezőcsát.

IX. FÉLHIVATALOS ÉS MAGÁNTERMÉSZETŰ SZAKVÉLEMÉNYEK.

Ferenczi István dr.: A lengyeli kastély vízellátása. 52/1937.
— Nitrochemiai Ipar Telepek rt. füzfői gyártelepének karsztvízzel való ellátása. 163/1937.
— Pétfürdői magán szakvélemény. 558/1937.

Marzsó Lajos dr.: Tatán tervezett artézi kút ü.-ben szakvélemény. 1206/1937.
— Szekszárd város artézi kút ü.-ben szakvélemény. 3/1937.
— Regöly község artézi kút ü.-ben szakvélemény. 290/1937.
— Szolnok vízművei ü.-ben szakvélemény.

Horusitzky Ferenc dr.: A kolopfürdői ásványvizek védőterülete. 82/1937.
— Nógrádverőcei Királyréten tervezett üdülő vízellátásával kapcsolatos hidrológiai szakvélemény. 920/1937.

Rozlozsnik Pál: Az ajkai Dohányoshegy szénkészletére vonatkozó szakvélemény. 92/1937.
— Szakvélemény a Csolnok községben előállott házrepedések ügyében. 810/1937.
— Jugoszláviai vasérc előfordulásokra vonatkozó szakvélemény. 986/1937.
— A komlói kincstári szénbánya s közelebbi környékének rövid földtani vázlata. 1386/1937.
Schmidt Eligius dr.: Dr. Szomlár Pál és neje, valamint Lippener Károly és neje építkezésére vonatkozó szakvélemény. 115/1937.
— Tiszaladányi legelő vízellátása. 735/1937.
Scherf Emil dr.: Részletes jelentés az 1936. évben leállított talajvízmegfigyelő kutakról. 180/1937.
— Artézi kút létesítése a bábockai közlegelőn. 1098/1937.
Pávai Vajna Ferenc dr.: Ujpest város Szt. László-téren hőforrás feltárására vonatkozó szakvélemény. 263/1937.
Schréter Zoltán dr.: Bükkszéki olajforrások környékéről szóló szakvélemény. 321/1937.
— Szilvásváradi sóelőfordulásokról szóló szakvélemény. — 411/1937.
— Mátranováki kőolajnyomok vizsgálata. 792/1937.
— Szendrő község legelőjének vízellátása. 1208/1937.
— Upponyi legelő vízellátása. 383/1937.
Kreybig Lajos dr.: Rétöntözés a Hévizi tó vizével. 386/1937.
Vigh Gyula dr.: Kárpát Egyesület menedékháza melletti földcsuszamlás. 548/1937.
— Szakértői vélemény a Belügyminisztérium alatt fekvő pincebarlang mennyezetét alkotó rétegek lefejtési módjára vonatkozólag. 889/1937.
— Tapolcai repülőtér talajvizének levezetése. 1326/1937.
Lóczy Lajos dr.: Littér és Berhida közötti lignit előfordulás. — 595/1937.
Liffa Aurél dr.: Samottbánya KFT. Vörösvár környéki tűzálló agyagelőfordulásról szóló szakvéleménye. 918/1937.
Szentes Ferenc dr.: Geológiai vélemény az aszódi hegycsuszamlások tárgyában. 947/1937.
Szelényi Tibor dr.: Bükkszéki nyersolaj hamujának színképelemzése. 950/1937.

Ifj. Noszky Jenő dr.: MÁV. vasúti állomásokon létesítendő mélyfúratú kutak adatai. 1274/1937.

Horusitzky Ferenc dr.: Szakvélemény a tervezett kaposvári melegvízű artézi kútról. 242/1937.

X. SZEMÉLYI ÜGYEK.

Lóczy Lajos dr. egyetemi ny. r. tanár, földtani intézeti igazgatót a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter az Állandó Központi Talajjavító Bizottság tagjává nevezte ki. 125.194/1937. F. M. sz. rendelettel.

Ferenczi István dr. m. kir. főgeológust, a m. kir. Vallás és Közoktatásügyi Miniszter a debreceni m. kir. Tisza István Egyetem ásvány és földtani tanszékére egyetemi ny. rk. tanárnak nevezte ki. 24.468/1937. VKM. szám. Ezt követőleg őt a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter a m. kir. Földtani Intézetben eddig viselt állásától felmentette. 128.022/1937. IX. 2. F. M.

Emszt Kálmán dr. kísérletügyi főigazgató, aligazgatót, a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter 46.693/1937. F. M. számú rendelete alapján 1937 június végével saját kérelmére végleges nyugalomba helyezte.

Jámbor Zoltán dr. földtani intézeti titkár, a Földmív. Min. 2953/1937. F. M. Eln. rendelete értelmében a VIII. fiz. o.-ba lépett elő.

Endrédy Endre dr. m. kir. segédvegyész, m. kir vegyésznek neveztetett ki. 2953/1937. Eln. F. M.

Ébényi Gyula m. kir. segédvegyész, m. kir. vegyésznek neveztetett ki. 2953/1937. Eln. F. M.

Haberl Viktor preparátor, a X-ik fizetési osztályba lépett elő. 2953/1937. Eln. F. M.

Sik Károly dr. kísérletügyi gyakornok, m. kir. segédvegyésznek neveztetett ki. 2953/1937. Eln. F. M.

Szentes Ferenc dr. gyakornok, földtani intézeti asszisztenssé lépett elő. 2953/1937. Eln. F. M.

Gróf Teleki Géza dr., a XI. fiz. osztályba tisztviselőnek neveztetett ki. 2953/1937. Eln. F. M.

Scherf Emil dr. m. kir. oszt. geológus, m. kir. II. oszt. főgeológussá lépett elő. 2953/1937. Eln. F. M.

Babarczy József vegyész, akadémiai tanársegéddé neveztetett ki. 5351/1936. Eln. F. M.

1937. év súlyos csapást mért ránk. Május hó 14-én ugyanis elhunyt Maros Imre dr. m. kir. főgeológus, Intézetünk érdemdús tagja. Benne

széles szakismeretekkel rendelkező, úgyszólván a geológia minden ágazatát művelő, munkatársunkat vesztettük el.

A m. kir. Földtani Intézet nevében Maros Imre dr. m. kir. főgeológust, ravatala fölött, Lóczy Lajos dr. a m. kir. Földtani Intézet igazgatója a következő beszéddel búcsúztatta:

„Gyászoló gyülekezet! Mélységes fájdalommal a nagy veszteség miatt megrendülve állok meg ravatalod előtt, hogy búcsút vegyek tőled melegszívű igaz jó barátunk, Maros Imre! Mint az Intézet igazgatója és mint magánember búcsúzom Tőled, akit nemcsak hozzám, hanem Atyámhoz is régi igaz barátság fűzött. Milyen különösek és kiszámíthatatlanok is ennek a rövid életnek útjai. A télen még vasegészségűnek ismertünk és most itt állunk ravatalodnál, hogy utolsó földi utadra indulásod előtt búcsút mondjunk.

Maros Imre sokoldalú tudós volt. Úgyszólván a geológia minden ágazatában jártas volt és széleskörű szakismeretekkel rendelkezett. Főként a hidrológiát művelte, de sokoldalú természettudományi érdeklődése nem szorítkozott csupán a geológiára.

Általános látóköre nagy nyelvtudással párosult. Több mint egy évtizeden keresztül nagyobbrészt ő fordította le geológus kollégáinak műveit idegen nyelvekre. Németül, angolul és franciául egyaránt jól beszélt. Kitünő előadó volt. A szabad liceumon tartott népszerű előadásai, amelyek a geológia minden ágára kiterjedtek, állandóan nagy közönséget csábítottak.

Végigküzdötte a világháborút. Mint lovastüzér az orosz és olasz fronton egyaránt résztvett a haza védelmében. Mint tüzérkapitány, több kitüntetés birtokában tért vissza a háború végeztével Intézetünkbe.

Sokoldalú tudása és nagy műveltsége miatt mindenki tisztelte, meleg szive, közvetlen szerény modora miatt mindenki szerette őt. Korai elköltözése pótolhatatlan veszteség mindnyájunkra.

Sokáig érezni fogjuk hiányodat. Hiányozni fogsz nekünk, mint kolléga és jóbarát. Te nem is leszel már közöttünk, de emlékedet soha el nem muló kegyelettel fogjuk megőrizni. Isten veled Maros Imre, szivünk és lelkünk minden melege kisérjen téged az örök élet honába, nemes emlékedet szerető kegyelettel fogjuk megőrizni. Isten Veled!"

Budapest, 1938 február 1.

DIREKTIONSBERICHT ÜBER DAS JAHR 1937.

Von Dr. Ludwig Lóczy von Lócz.

Inhalt.

EINLEITUNG.

Die Aufnahmen dieses Sommers zeigen wieder das gewohnte Bild der vergangenen Jahre. Die Mehrzahl unserer Montangeologen führten Aufnahmen für das Gewerbeministerium aus, so dass wir im Rahmen wissenschaftlicher Aufnahmen auch auf die Mitarbeit aussenstehender Personen angewiesen waren. Wir setzten ausserdem die geologische Aufnahme der Ebene sowie, die Höhlenforschung, die Anlage der Grundwasserbeobachtungsbrunnen und die Sammlung des musealen Materiales fort. Im Auftrage des Bewässerungsamtes führten wir auf dem Abschnitt Tiszafüred—Kenderes des geplanten Bewässerungskanales Probebohrungen durch. Auch unsere Agrogeologen setzten die Kartierung der Grossen Ungarischen Tiefebene fort.

Diesem ausgiebigen Arbeitsprogramm konnten wir nur in der Weise Genüge leisten, indem ein Teil unserer Geologen noch im Spätherbst Aussendienst leistete.

Ich inspizierte diese Aussenarbeit während des ganzen Jahres mehrmals an Ort und Stelle. Dabei absolvierte ich insgesamt 22 Dienstreisen, bei denen ich mich hauptsächlich darum bemühte, die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen miteinander in Einklang zu bringen.

I. FÜR DAS KÖN. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM DURCHGEFÜHRTE AUFNAHMEN.

1. *Wissenschaftliche Kartenaufnahmen. (Reambulationen.)*

Im Rahmen der wissenschaftlichen Aufnahmen zeigte sich die Einstellung eines neuen Planes nötig, nachdem die allgemeinen Kohlenwasserstofforschungen in diesem Jahre im grossen und ganzen beendet wurden, so dass von nun ab nur mehr Detailforschungen nötig sein werden.

Privatdozent Dr. Julius V i g h setzte seine *Aufnahmen im Gerecsegebirge fort.* Als Hilfskraft war ihm Universitätspraktikant Dr. Graf Gabriel B e t h l e n zugeteilt.

Geologe Dr. Eugen N o s z k y begann die detaillierte *stratigrafische und mikrotektonische Aufnahme der mesozoischen Schollen zwischen Csővár-Romhány und Nézsa.*

Geologe Dr. Graf Géza T e l e k i studierte *das Balaton-Oberland zwischen Almádi und Alsóörs* in allgemeiner und mikrotektonischer Hinsicht.

Adjunkt Dr. Franz H o r u s i t z k y ergänzte seine *im Galgatal* begonnenen Aufnahmen, mit besonderer Berücksichtigung der möglichen Kohlenvorkommen.

Hochschulprofessor Dr. Ludwig J u g o v i c s, äusseres Mitglied, begann *das geologische und vulkanologische Studium der Andesitgebiete des Cserhátgebirges.*

2. Sammelreisen und Höhlenforschung.

A. o. Universitätsprofessor Dr. Andreas von K u t a s s y sammelte *die kössener Fauna der Umgebung von Sümeg und Keszthely.*

Paleontologin Frau Dr. Maria M o t t l erschloss die *zwischen Cserépfalu und Répáshuta gelegenen Höhlen* mit schönem Resultat.

3. Hydrogeologische Forschungen.

Chefgeologe Dr. Josef von S ü m e g h y liess im Verlauf eines Monats *im NW-Teil des Alfölds* gelegene Brunnen zur Beobachtung der Grundwasserschwankungen abteufen.

4. Geologische Aufnahmen der Ebene.

Chefgeologe Dr. Emil S c h e r f unternahm zwecks Verfassung der agrogeologischen Kapitel der in nächster Zeit erscheinenden *5 Kartenblätter des Hortobágy* Studien, die ein Monat in Anspruch nahmen.

Adjunkt Dr. Robert Eligius S c h m i d t, den später Chefgeologe Dr. Josef von S ü m e g h y ablöste, legte *durch die Gegend des Kettős-körös-Flusses einige mit 30 m tiefen Bohrungen verbundene Profile.*

5. Tätigkeit der agrogeologischen Abteilung.

Die agrogeologische Abteilung untersuchte die im Verlaufe der produktionstechnisch-bodenkundlichen Aufnahmen des Jahres 1936 gesammelten Proben im Laboratorium und redigierte an Hand der Ergebnisse folgende Kartenblätter: Nyiregyháza, Ujfehértó, Hajdunánás, Debrecen, Nyiradony, Penészlek, Nyiracsád, Bánházapuszta, Hajduszoboszló, Hoszszúpályi, Nagyléta, Derecske, Konyár, Kassmajor, Biharnagybajom, Dévványa, Berettyóújfalu, Biharkeresztes, Törökszentmiklós, Kisújszállás, Pusztaecseg, Pusztapó und Turkeve.

Die acht Arbeitskräfte des Laboratoriums führten ingesamt 20.082 Untersuchungen aus.

Im Zeitraum Juni—Oktober bearbeiteten die Mitglieder der bodenkundlichen Abteilung *folgende Kartenblätter :* Szeghalom, Komádi, Berekböszörmény, Öcsöd, Szarvas, Gyoma, Körösladány, Vésztő, Okány, Biharugra, Kondoros, Mezőberény, Békés, Méhkerék, Békéscsaba, Gyula, Sarkad, Újkígyós, Elek. Ausserdem bearbeitete Assistent an der Technischen Hochschule Dr. Ladislaus Kotzmann das Kartenblatt von Tiszaföldvár.

Druckfertig wurden folgende Kartenblätter: Hajduszoboszló, Hoszszúpályi, Nagyléta, Püspökladány, Derecske, Konyár, Kassamajor, Biharnagybajom, Berettyóújfalu, Dévaványa, Biharkeresztes, Poroszló, Tiszafüred, Nagyiván, Karcag, Nádudvar, Mezőhegyes, Battonya, Bábolna, Kisbér, Bakonybánk, Hajdúnánás, Hajdúböszörmény und Balmazújváros.

6. *Auslandsreisen und Kongressbesuche.*

Ich nahm in Begleitung des Anstaltsadjunkten Dr. Franz Horusitzky an dem zwischen dem 13—22. Juni abgehaltenen *II. Internationalen Petroleumkongress teil,* an dem ich in einem ausführlichen Vortrag die durch die Ungarische Geologische Anstalt durchgeführten Erdölforschungen, sowie das Petroleumvorkommen von Bükkszék behandelte. Das Material meiner Vorträge ist in der „Revue Petrolifére“ am 25. Juni 1937 unter dem Titel: L. de Lóczy: „Les conditions géologiques de la prospection du pétrole en Hongrie septentrionale“ und im Compte rendue des Kongresses unter L. de Lóczy : „Gisement pétrolifére productif dans la region du bord nord-ouest de la Grande Plaine Hongroise (Alföld) et son interprétation géologique“ erschienen.

Nach dem Kongress nahmen wir an der *Exkursion nach Pechelbronn im Elsass* teil, an dem wir Gelegenheit hatten, das pechelbronner Ölgebeit, das besondere Analogien zum Bükkszéker Ölgebiet aufweist, in seinen interessanten geologischen Verhältnissen und einzig dastehenden Ölproduktionsmethoden — den Petroleumbergbau mittels Gallerien — zu studieren.

Chefgeologe Dr. Ludwig v. Kreybig nahm an der im September. 1937 in Wien abgehaltenen Bodenkundlichen Konferenz teil, die sich hauptsächlich mit der Bodenkartierung befasste.

Abteilungsgeologe Dr. Emil Scherf studierte anlässlich einer vom 25. Mai bis 2, Juni währenden *Studienreise* gemeinsam mit Dr. Karl Höfler Professor für Planzenphysiologie an der Universität Wien das sich *am Ostrand des Fertő-Sees* erstreckende „Tózug“ genannte Gebiet.

7. Diverse amtliche Aufnahmsaufträge.

Im Auftrage des kön. ung. Landesbewässerungsamtes führten wir im Zeitraum vom 1. Oktober bis 1. Dezember 1937 *die technisch-geologische Untersuchung der Trasse des zwischen Tiszafüred und Kenderes* geplanten ersten Bewässerungs-Hauptkanales durch.

Diese Aufnahmen wurden durch Chefgeologen Dr. Josef von Sümeghy durchgeführt, dem die Bodenchemiker Dr. Ladislaus Török und Dr. Franz Han zugeteilt waren.

Für die Technische Hochschule führte Abteilungsgeologe Dr. Emil Scherf im Zeitraum vom 14. Oktober bis 20. November zahlreiche mit 18—28 m tiefen Bohrungen verbundene *technischgeologische Untersuchungen auf dem Gebiet der Nikolaus Horthy Brücke,* wo auf dem aufgeschütteten Donauarmes von Lágymányos ein Erweiterungsbau der Technischen Hochschule geplant ist, durch.

II. FÜR DAS KÖN. UNG. GEWERBEMINISTERIUM DURCHGEFÜHRTE BERGBAUGEOLOGISCHE AUFNAHMEN.

1. Kohlenwasserstofforschungen.

Wie ich dies schon mit Freuden melden konnte, waren unsere geologischen Forschungen von einem bedeutenden Erfolg gekrönt. Es gelang nämlich am 1. Mai 1937 *das erste produktive Petroleumgebiet Rumpfungarns* zu erschliessen. Heute wird auf dem Gebiet von Bükkszék schon die 27-ste, Bohrung abgeteuft. Es ist die berechtigte Hoffnung vorhanden, dass durch Anbohrung von, dem Bükkszéker geologisch ähnlichen Gebieten noch bedeutendere Erfolge erzielt werden können.

Die regionalen Aufnahmen im Zusammenhang mit Erdgas und Erdöl näheren sich im übrigen ihrem Abschluss. Im Verlauf des Berichtjahres führte Chefgeologe Dr. Zoltán Schréter *Aufnahmen der Gebiete von Nádújfalu, Nemti, Mátraballa, Mátranovák und Ivád aus* und untersuchte dann eingehend *das Gebiet von Recsk und Szajla.* Im Verlaufe dieser Untersuchungen arbeitete er die schon von früher her festgestellten Gewölbe eingehender aus. Ihm waren zuerst Kustos Dr. Tibor von Szalai, später Universitätsassistent Dr. Alexander Jaskó (beide äussere Mitarbeiter) zugeteilt.

NW-lich des Aufnahmsgebietes von Dr. Schréter tätigte Dr. Franz Szentes vom 15. August bis 1. Oktober eingehende *Untersuchungen, auf dem zwischen Zabar—Istenmezeje—Bárna—Cered gelegenem Gebiet.*



Die Erschliessung des Ölfeldes von Bükkszék, welche Arbeit durch die Bergwerkabteilung des Gewerbeministeriums durchgeführt wird, machte grosse Fortschritte. Die bis zum 1. Juli 1937 abgeteuften sechs Bohrungen liefern insgesamt täglich etwas über einen Waggon Erdöl. Im Monat Mai betrug die Produktion etwa 200 T. Rohöl. Das Öl ist in dem crestalen Teil einer grossen, gehobenen, stark zerbrochenen, domartigen Struktur, in den zwischen den gut abschliessenden kiszeller Tonen gelagerten zerklüfteten Andesittuffen angehäuft. Die in verhältnismässig geringer Tiefe (73—330 m) gelegenen Öllager sind in, voneinander durch Verwerfungsflächen mehr oder minder getrennten Schollen anzutreffen.

Das Öl von Bükkszék ist paraffinreich und benzinhältig, unterscheidet sich also wesentlich von den asphalthaltigen Ölen von Egbell und Zistersdorf. Es steht den galizischen Ölen von Boryslav und Schodnica, sowie dem pechelbronner Öl näher. Infolge der Bruchstruktur wechselt die Zusammensetzung der voneinander mehr oder weniger abgeschlossenen Schollen sich speichernde Öle ziemlich. Sie enthalten im Durchschnitt 17% Benzin, 15% Kerosin, 28% Gasöl und 40% Rückstände. Es ist also ein ausgespochenes Öl mit Paraffinbasis, was auf primären Charakter hinweist. Das spezifische Gewicht beträgt 0.8315—0.8647, die Viskosität schwankt zwischen 1.46—3.33° E.

Ich halte — im Hinblick auf die geringe Tiefe der Ölhorizonte — den grossen Benzin- und Paraffingehalt der Bükkszéker Öle bezüglich der Struktur und Akkumulation für eine vorteilhafte Äusserung. Die rumänischen Erfahrungen lehren uns nämlich, dass die Öle mit Paraffinbasis sich hauptsächlich in solchen Sandsteinschichten lagern, die seit ihrer Entstehung gut abgeschlossen sind. Im Gegensatz hiezu stehen die Öle mit Asphaltbasis, die in, seit ihrer Entstehung weniger abgeschlossenen, näher der Oberfläche liegenden Lagern anzutreffen sind.

Schréter hat im Verlaufe seiner *Detailaufnahmen in Bükkszék* ursprünglich eine Brachyantiklinale vermutet, die durch NNO—SSW-lich verlaufende Verwerfungen stark gestört ist. Aus dem Umstande, dass die im Bükkszék bis heute abgeteuften und ungefähr 100 m voneinander entfernten Bohrungen die zwischen kiszeller Tone gelagerten zerklüftete Andesittuffhorizonte in verschiedener Tiefe anschlugen, sowie auch der Umstand, dass das Öl der einzelnen Brunnen verschiedene Zusammensetzung aufweist, kann geschlossen werden, dass wir es hier mit einem *zerbrochenen Schollengewölbe zu tun haben, in dem jede einzelne Scholle ähnlich wie in Egbell, einen separaten Ölbehälter bildet.*

Ich für meine Person *halte es für sehr wahrscheinlich, dass die tektonische Elevation von Bükkszék nicht so sehr eine emporgefaltete Antiklinale, als eher eine nachträglich gehobene sogenannte „verschüttete Gebirgsstruktur" (buried hill) ist. Ich messe den, den O-Flügel der bükkszéker Elevation abschneidenden, O—NO-lich verlaufenden Verwerfungen eine äuserst bedeutende Rolle bezüglich der seitlichen Migration und Akkumulation des Öles bei.* Es kommt auf den Ölfeldern von Nordperu, auf denen von Louisiania und den bakuer Bibi-Erbat Feldern häufig vor, dass schon entlang von Verwerfungen von geringer Sprunghöhe produktíve Ölanhäufungen anzutreffen sind.

Immer mehr Zeichen weisen darauf hin, *dass die Muttergesteine des Bükkszéker Öles nicht die paleozoischen Schichten, sondern die mitteloligozänen kiszeller Tone sind. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass das aus kiszeller Tonen stammende Öl seitlich von weitausgedehnten Gebieten wandert (laterale Migration) und sich in der Bükkszéker tektonischen Elevation, entlang des Miklóstal—Bükkszéker Bruches akkumuliert.*

Aus seinen bisherigen Aufnahmen schliesst Schréter dass die Öl speichernde Bükkszéker Struktur einem 3—4 km langen und 1½ km. breiten Dom entspricht, auf dem bei zweckentsprechenden Gewinnungsmethoden mit der Zeit bedeutendende Ölmengen produziert werden können. Für den Aufschluss grosser Springquellen ist leider nicht viel Aussicht vorhanden. *Auf Grund der tektonischen Aehnlichkeit ist aber zu erwarten, dass das Ölfeld von Bükkszék, ähnlich dem Ölgebiet von Pechelbronn, langlebige Brunnen liefern wird. Auf Grund der Bruchstruktur des Bükkszéker Ölfeldes — in dem jede einzelne Scholle ein separater Ölbehälter sein kann — muss die Exploration durch Bohrungen mit peinlichster Umsicht und völligem Wasser- und Gasabschluss erfolgen.* Dabei dürfen die einzelnen Brunnen weder zu nahe einander ausgesetzt, noch übermüdet werden.[1]

Sehr interessante Ergebnisse zeitigte auch *die Tiefbohrung am Lahocaberg von Recsk,* die durch die unteroligozäne Andesittuffe dringend, in einer Tiefe von 573 m das Grundgebirge, den triassischen oder paleo-

[1] Ludvig von Lóczy: Die Mineralölvorkommen von Bükkszék und die staatlichen geologischen Forschungen in den nördlichen Randgebirgen der Grossen Ungarischen Tiefebene. „Petroleum" Band XXXIII. No. 39. 1937.

Ludwig von Lóczy: Der Mineralölaufschluss von Bükkszék und die staatlichen geologischen Forschungen in den nördlichen Randgebirgen der Grossen Ungarischen Tiefebene. „Ásványolaj" Heft 13—14. 1937 und Geologische Mitteilungen II. Jhrg. Heft No. 4. 1937. (nur ungarisch.)

zooischen Radiolarienkalk, in dem die Ölspuren völlig verschwunden waren, erreichte. *Damit hat die Bohrung die Debatte eindeutig beendet, indem sie bewies, dass das Öl nicht aus dem älteren Grundgebirge stammt sondern aus den kiszeller Tonen — wie in Bükkszék — und durch laterale Migration in die verkieselten unteroligozänen Andesittuffe gelangte.*

Der zweite Schauplatz der Kohlenwasserstofforschungen war das Cserhátgebirge. Chefgeologe, Privatdozent Dr. Stefan F e r e n c z i arbeitete im N-lichen Cserhátgebiet, konnte dieser Aufgabe jedoch wegen seiner Ernennung zum Universitätsprofessor nur einen Monat widmen. *Auf dem zwischen Mohara—Cserhátsurány—Magyarnándor gelegenem zentralen Oligozängebiet führte* Praktikant für Versuchswesen Dr. Ladislaus M a j z o n durch einen Monat spezielle Foraminiferen-Studien durch. In dem N-lich der Scholle von Romhány, *zwischen dem Cserhát- und dem Börzsönygebirge* gelegenem Bergland arbeitete Adjunkt Dr. F r a n z H o r u s i t z k y. Auf Grund seiner Aufnahmen hat es den Anschein, als würde sich auf dem vom Derék-Bach und Száraz-Bach umschlossenen Gebiet ein Gewölbe erheben, doch bedingt dieses noch weitere Untersuchungen.

An der Ostseite des Cserhátgebriges führte Kustos Dr. E u g e n von N o s z k y sen. äusserer Mitarbeiter, Reambulationsaufnahmen durch, womit er die Modernisierung seiner älteren Aufnahmen vollständig beendete.

Das dritte Gebiet, auf dem nach Kohlenwasserstoffen geforscht wurde, war die Umgebung von Budapest. Chefgeologe, Oberbergrat Dr. F r a n z P á v a i V a j n a ergänzte seine Aufnahmen des vergangenen Jahres zwischen Váckisfalu und Isaszeg in der Richtung nach Gödöllő—Kerepes—Nagytarcsa.

Auf dem benachbarten Gebiet arbeitete Anstaltsassistent Dr. F r a n z S z e n t e s, der drei flache NO—SW-lich steichende Gewölbe nachwies. Die in den kulminierenden Teilen dieser Gewölbe auftretenden Kohlensäuregasspuren und einstige Thermalwässer können, ernstlich in Erwägung gezogen werden.

Schliesslich untersuchte Dr. R o b e r t E l i g i u s S c h m i d t durch einen Monat 44 gasführende *artesische Brunnen des Komitates Békés* in gasgeologischer Hinsicht.

2. *Erzforschungen.*

Die Erzforschungen bewegten sich in diesem Jahre innerhalb bescheidenerer Grenzen.

Direktor-Stellvertreter Paul Rozlozsnik kartierte einen Monat hindurch die *Ausbisse der Erzgänge von Gyöngyösoroszi.*

Chefgeologe, Privatdozent Dr. Julius Vigh führte im Verein mit dem Adjunkten Dr. Robert Eligius Schmidt die mit der Anlage von Schurfschächten verbundene detaillierte *Aufnahme der Raseneisenerzlager zwischen Nagyléta und Bagamér* durch.

3. *Kaolinforschung.*

Mit der Durchführung der Kaolinforschung waren drei Gruppen betraut.

Anstaltdirektor d. Rhst. und Universitätsprofessor Dr. Aurel Liffa und Universitätsassistent Dr. Alexander Jaskó studierten *die transdanubischen feuerfesten Ton- und Kaolinvorkommen.*

Chefgeologe, Privaddozent Dr. Stefan Ferenczi führte *auf dem Kaolingebiet von Sárospatak* mit genauen Messungen verbundene Aufnahmen durch.

Universitätsassistent Dr. Aladár Földvári schürfte auf *dem Kaolingebiet von Sima—Erdőbénye—Szegilong.*

III. TÄTIGKEIT DES TIEFBOHRUNGSLABORATORIUMS.

Das Laboratorium untersuchte im Berichtsjahre ausser den Bohrproben von 25 Bükkszéker Bohrungen das Material folgender Bohrungen: Eurogasco, Budafa (Lispe) I.; Hauptstadt Budapest, Stadtwäldchen II.; Mechanische Weberei A. G. Budapest und die Tiefbohrung der Stadt Pécs. Den Dienst im Bohrungslaboratorium versahen Dr. Kolomann Kulcsár, Dr. Ladislaus Majzon und Dr. Graf Géza Teleki.

IV. TÄTIGKEIT DER SAMMLUNGSABTEILUNG.

Im Berichtsjahre wurde der Übersichtskataster der auf den Gängen, sowie in den einzelnen Arbeitsräumen stehenden Kästen fertiggestellt. Wir begannen, zwecks Aufstellung der Originaliensammlung, deren schriftliche Zusammenstellung. Diese Arbeit befindet sich schon in einem sehr fortgeschrittenen Stadium. Eine neue Bereicherung erfuhr die Sammlung durch die Aufstellung des Skelettes von Capra (Aegoceras) schwertzowi-ibex.

Die Zunahme des Inventars der Wirbeltierreste betrug 1060 inländische, 58 ausländische Stücke und 1 rezentes Stück.

Die Paleolithsammlung nahm um 1717 Stück zu. Der gesamte Zuwachs beider Sammlungen betrug also im Berichtsjahr 2836 Stücke.

Die Zunahme der Sammlung der Wirbellosen betrug: 80 inländische Stücke, in 28 Posten, 30 ausländische Stücke in 16 Posten, insgesamt 110 Stücke.

Ausserdem wurde noch der Entwurf der aufzustellenden Wirbeltier- und Paleolithsammlung fertiggestellt.

V. TÄTIGKEIT DES MINERALOGISCH-CHEMISCHEN LABORATORIUMS.

Im Verlauf des Berichtjahres führte dieses Laboratorium folgende Arbeiten aus:

Die komplette Analyse der anlässlich der im ganzen Lande getätigten Aufnahmen eingesammelten Erdgas-, Wasser-, Erdöl-, Asphalt-, Erz- und Gesteinsproben.

Im Auftrag des Gewerbeministeriums wurden Blei-, Zink-, Kupfer-, Eisen-Mangan-, Gold- und Silberuntersuchungen, Gesteinsanalysen, Gas-, Wasser- und Mineralöluntersuchungen durchgeführt, sowie Fachgutachten hinsichtlich Kohlenverwertung und Ölverwendung abgegeben.

Wasser-, Gas-, Erdöl- und Kohlensäureuntersuchungen für die Bohrungen der Eurogasco in Mihályi, Inke- und Budafapuszta.

Auf Ansuchen von Behörden und Privaten wurden Trink-, Mineral-, Grund-, Bitter- und Salzwässer, Schlamm, Ton, Sandstein, Quarzit, Tuff, Bauxit und andere Untersuchungen durchgeführt.

Fachgutachten für das kön. ung. Gericht in Budapest, für das kön. ung. Landesgericht in Budapest, für die Zolldirektion in Budapest, sowie für andere Behörden, wurden abgegeben.

Direktor K á r p á t i beschäftigte sich mit der Einstellung des Polarografen, Chefchemiker S z e l é n y i mit der des Spektrografen für quantitative Arbeiten. Die chemischen Analysen wurden zum grössten Teil von Ingenieur-Chemiker G a b r i e l von C s a j á g h y durchgeführt.

In die Arbeit des Laboratoriums schaltete sich auch Direktor für Versuchswesen d. Rhst. D r. K a r l E m s z t aktiv ein.

Die Zahl der durchgeführten Untersuchungen belief sich auf über 3000.

VI. TÄTIGKEIT DER HYDROGEOLOGISCHEN ABTEILUNG.

Diese Abteilung setzte ihre Arbeit um die Bewilligung der artesischen Brunnen, beziehungsweise die auf dem Wasserhaltungsgesetz und damit zusammenhängenden Fragen beruhende fachgutachtliche Tätigkeit fort und baute diese weiter aus. Als Ergebnis der durch die Abteilung ange-

strebten engeren Zusammenarbeit mit den Kulturingenieursämtern und Untergespanschaften als Behörden für Wasserangelegenheiten, nahm die Anzahl der, den Wasserreichtum des Landes nutzlos vergeudenden, nicht gestatteten Bohrungen ab und ist auch weiter im Sinken begriffen. Die Einsammlung der Daten in der Vergangenheit ohne behördliche Erlaubnis, daher auch ohne fachmännische, behördliche Aufsicht gebohrten artesischen Brunnen ist ebenfalls im Zuge.

Diese Arbeit ist heute schon unter der unmittelbaren Leitung der Antstalt auf dem ganzen Gebiet dreier Komitate des Alfölds, zahlreicher Städte und Ortschaften, sowie entlang sämtlicher Linien der Ungarischen Staatsbahnen im Gange. Die vor einem Jahr begonnene Auflegung eines neuen artesischen Brunnenkatasters, sowie dessen Kartierung im Komitat Békés, steht vor ihrer Beendung und umfasst bisher die Angaben von 1760 artesischen Brunnen. Die noch äusserst mangelhaften älteren Angaben von 627 artesischen Brunnen bedürfen noch der laufenden Ergänzung.

Die Zahl der durch diese Abteilung erledigten Schriftstücke betrug im Jahre 1937 insgesamt 1360. Im Zusammenhang mit der intensiven Arbeit der Abteilung erschienen mehrere hydrogeologische Artikel und Studien. Ausserdem wurden Rationalisierungsvorschläge für den hydrologischen Dienst ausgearbeitet.

VII. STAND DER ANSTALTSBIBLIOTHEK IM ETATSJAHR 1936/37.

Unser Anstaltsbibliothekar Chefgeologe Dr. Emerich von Maros ist nach längerer Krankheit am 14. Mai 1937 verschieden. Ich betraute hierauf Chefgeologen Dr. Stefan Ferenczi und Assistenten Dr. Franz Szentes mit der Durchführung der Arbeiten im Zusammenhang mit der Bibliothek. Als Ferenczi im Juli 1937 zum Universitätsprofessor ernannt wurde, betraute ich Dr. Szentes mit der interimistischen Leitung der Bibliothek.

Der Zuwachs im Etatsjahre 1936/37:

Bei Einzelwerken:	durch Kauf	71	Bände im Werte von	1.675.73 P
	durch Tausch	166	„ „ „ „	452.00 P
	durch Schenkung	53	„ „ „ „	123.50 P
	von Amts wegen	7	„ „ „ „	23.00 P
	Zusammen:	297	Bände im Werte von	2.274.23 P

Bei Zeitschriften: durch Kauf	108 Bände	im Werte von	4.264.86 P
durch Tausch	549	„ „ „ „	5.381.00 P
durch Schenkung	4	„ „ „ „	52.00 P
von Amts wegen	15	„ „ „ „	199.76 P
Zusammen:	586 Bände	im Werte von	9.897.62 P

Gesamtzuwachs im Etatsjahr 1936/37. 838 Bände im Werte von 12.672.25 P.

Stand der Bibliothek am 30. Juni 1937. 41.897 Bände im Werte von 114.938.02 P.

Der Zuwachs des Kartenmagazins für das Etatsjahr 1936/37:

Durch Kauf	5 Karten	im Werte von	111.00 P
Durch Tausch	388	„ „ „ „	4.110.00 P
Durch Schenkung	1	„ „ „ „	40.00 P
Zusammen:	394 Karten	im Werte von	4.261.00 P

Stand des Kartenmagazins am 30. Juni 1937: 11.314 Stück.

Die Anzahl der aus der Bibliothek ausgeliehenen Bände betrug im Jahre 1937 1021 Bände.

Im Laufe des Jahres 1937 wurden neue Tauschverträge mit folgenden Instituten abgeschlossen:

Kön. ung. Landwirtschaftsakademie, Debrecen-Pallag.
Bibliothek des Kön. Ung. Kartographishen Institutes.
Erdbebenobservatorium in Budapest.
Societé du Musée Slovaque, Turócszentmárton.
Musée minier d'État. Banska Stiavnica Tschéchoslovaquie.
Institute di geologia della R. Università di Padova.
Zemes Ukio Akademijos Bibliotekai, Dotnuva Lithuanie.
Hauptbibliothek des Leningrader Berginstitutes.
L'Inst. Géologique de l'Akad. d. Sciences d'Ukraine, Kiew.
Service des mines de la Carte géologique de Maroc.
Geologischer Lehrstuhl der Universität Palestina.

VIII. VERÖFFENTLICHUNGEN DER KÖN. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT IM JAHRE 1937.

1. Jahresberichte der Kön. Ung. Geologischen Anstalt über die Jahre 1929—1932. 541 Seiten.

2. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt. Band XXXI. (Schluss) Heft 2. Dr. Ludwig Kreybig von

Madar: Die Methode der Bodenkartierung in der kgl. ung. Geologischen Anstalt. S. 145—244 = 99 Seiten.

3. Erläuterungen zu den geologischen und bodenkundlichen Karten Ungarns, zu den Kartenblättern:

Tiszaroff	5065/1	1 : 25.000
Kunmadaras	5065/2	1 : 25.000
Fegyvernek	5065/3	1 : 25.000
Kunhegyes	5065/4	1 : 25.000

4. Bodenkundliche Kartenblätter im Masstabe 1 : 25.000

Tiszaroff
Kunmadaras
Fegyvernek
Kunhegyes
Szentmargittapuszta
Óhátkócs
Nagyhortobágy
Tiszapalkonya
Mezőcsát.

IX. ÖFFIZIÖSE UND PRIVATE GUTACHTEN.

Dr. Stefan Ferenczi:

1. Wasserversorgung des Schlosses Lengyeli.
2. Versorgung der Nitrochemischen Werke A. G. Fűzfő mit Karstwasser.
3. Privates Fachgutachten über Bad Pétfürdő.

Dr. Franz Horusitzky.

1. Das Schutzgebiet der Mineralwässer von Bad Kolopfürdő.
2. Hydrologisches Fachgutachten bezüglich der Wasserversorgung des am Királyrét von Nógrádverőce geplanten Erholungsheimes.

Dr. Ludwig v. Marzsó.

1. Fachgutachten über die artesischen Brunnen in Tata.
2. Fachgutachten über die artesischen Brunnen von Szekszárd.
3. Fachgutachten über die artesischen Brunnen von Gemeinde Regöly.
4. Fachgutachten über das Wasserwerk von Szolnok.

Paul Rozlozsnik.

1. Fachgutachten bezüglich des Kohlenvorrates im Dohányosberg von Ajka.

2. Fachgutachten bezüglich der in der Gemeinde Csolnok eingetretenen Hausrisse.

3. Fachgutachten bezüglich Eisenerzvorkommen in Jugoslavien.

4. Kurze geologische Skizze der ärarischen Kohlengrube in Komló und ihrer näheren Umgebung.

Dr. Robert Eligius Schmidt.

1. Fachgutachten bezüglich der Bauten Dr. Paul Szomlár und Frau, sowie Karl Lippner und Frau.

2. Wasserversorgung der Weide von Tiszaladány.

Dr. Emil Scherf.

1. Eingehender Bericht über die im Jahre 1937 abgeteuften Grundwasserbeobachtungsbrunnen.

2. Anlage eines artesischen Brunnens auf der Gemeindeweide von Bábocka.

Dr. Franz Pávai Vajna.

1. Fachgutachten bezüglich des Aufschlusses einer Thermalquelle am Szent László-Platz in Ujpest.

Dr. Zoltán Schréter.

1. Fachgutachten über die Umgebung der Bükkszéker Ölquellen.
2. Fachgutachten über die Salzvorkommen von Szilvásvárad.
3. Untersuchung der Mineralölspuren von Mátranovák.
4. Wasserversorgung der Gemeindeweide von Szendő.
5. Wasserversorgung der Weide von Uppony.

Dr. Ludwig von Kreybig.

1. Wiesenbewässerung mit dem Wasser des Hévizer Sees.

Dr. Julius Vigh.

1. Erdrutsch neben dem Schutzhaus der Karpathenvereines.
2. Fachgutachten bezüglich der Art und Weise der Ablösung der, das Gewölbe der unter dem Innenministerium liegenden Kellerhöhle bildenden Schichten.
3. Ableitung des Grundwassers des Flugplatzes Tapolca.

Dr. Ludwig von Lóczy.

1. Lignitvorkommen zwischen Littér und Berhida.

Dr. Aurel Liffa.

1. Fachgutachten über das feuerfeste Tonvorkommen der Chamottbergwerks G. m. b. H. in der Umgebung von Vörösvár.

Dr. Franz Szentes.

1. Geologisches Fachgutachten bezüglich der Erdrutsche von Aszód.

Dr. Tibor Szelényi.

1. Spektrographie der Asche des Rohöles von Bükkszék.

Dr. Eugen von Noszky jun.

1. Angaben der an den Stationen der Ungarischen Staatsbahnen abzuteufenden gebohrten Brunnen.

Dr. Franz Horusitzky.

1. Fachgutachten über den geplanten artesischen Thermalbrunnen von Kaposvár.

X. PERSONALIEN.

Universitätsprofessor, Direktor der Geologischen Anstalt Dr. Ludwig Lóczy von Lócz wurde vom Ackerbauminister zum Mitglied der Ständigen Zentralen Bodenverbesserungskommission ernannt.

Chefgeologe Dr. Stefan Ferenczi wurde vom Minister für Kultus und Unterricht zum o. ö. Universitätsprofessor am Lehrstuhl für Mineralogie und Geologie der Kön. Ung. Tisza István Universität in

Debrecen ernannt. Aus diesem Grunde enthob ihn der Ackerbauminister seines in der Geologischen Anstalt bisher bekleideten Postens.

Oberdirektor für Versuchswesen, Vizedirektor der Geologischen Anstalt Dr. Karl Emszt trat mit Bewilligung des Ackerbauministers mit Ende Juni auf eigenes Ansuchen in den Ruhestand.

Dr. Zoltán v. Jámbor Sekretär der Geologischen Anstalt wurde in die VIII. Gehaltsklasse befördert.

Hilfschemiker Dr. Andreas von Endrédy wurde zum Chemiker befördert.

Hilfschemiker Julius Ébényi wurde zum Chemiker befördert.

Präparator Viktor Haberl wurde in die X. Gehaltsklasse befördert.

Praktikant für Versuchswesen Karl Sik wurde zum Hilfschemiker ernannt.

Praktikant Dr. Franz Szentes wurde zum Anstaltassistenten befördert.

Dr. Graf Géza Teleki wurde zum Beamten in der XI. Gehaltsklasse ernannt.

Abteilungsgeologe Dr. Emil Scherf wurde zum Chefgeologen II. Klasse befördert.

Chemiker Josef von Babarczy wurde zum Akademischen Assistenten ernannt.

Das Jahr 1937 brachte einen herben Verlust für die Geologische Anstalt. Am. 14. Mai verschied Chefgeologe Dr. Emerich v. Maros, ein hervorragendes Mitglied unserer Anstalt. In ihm verloren wir einen Mitarbeiter von hervorragenden Qualitäten, der sich in allen Zweigen der Geologie bewandert erwies und sie auch ausübte.

Im Namen der Kön. Ung. Geologischen Anstalt hielt der Direktor der Anstalt Dr. Ludwig von Lóczy bei der Bahre des Verstorbenen folgende Abschiedsrede:

„Erschüttert vom tiefen Schmerz über den schweren Verlust stehe ich hier vor deiner Bahre um von dir, du warmherziger guter Freund, Abschied zu nehmen. Ich tue das als Direktor der Anstalt und als Privatmann. Ich verabschiede mich von dir, den nicht nur an mich, sondern auch schon an meinen Vater enge Bande einer warmen aufrichtigen Freundschaft knüpften. Wie eigenartig und unberechenbar sind auch die Wege dieses kurzen Lebens. Im Winter kannten wir dich noch als einen Mann von eiserner Gesundheit und heute stehen wir vor deiner Bahre, um von dir vor dem Antritt deines letzten Erdenweges Abschied zu nehmen.

E m e r i c h v. M a r o s war ein vielseitiger Gelehrter. Er war sozusagen in allen Zweigen der Geologie bewandert und verfügte über weitreichende Fachkenntnisse. Er befasste sich hauptsähclich mit der Hydrologie, doch beschränkte sich sein vielseitiges naturwissenschaftliches Interesse nicht nur auf die Geologie.

Sein allgemeiner Horizont paarte sich mit grossen Sprachkenntnissen. Über ein Jahrzehnt übersetzte er die meisten Arbeiten seiner Kollegen in fremde Sprachen. Er sprach deutsch, französisch und englisch gleich ausgezeichnet. Er hatte einen hervorragenden Vortrag. Seine im Freien Lyceum gehaltenen populärwissenschaftlichen Vorträge, die sich auf alle Zweige der Geologie erstreckten, lockten ständig eine grosse Zahl von Zuhörern.

Er kämpfte im Weltkrieg als Offizier der Reitenden Artillerie und nahm sowohl an der russischen wie an der italienischen Front am Schutz der Heimat teil. Im Besitze mehrerer Auszeichnungen kehrte er als Artilleriehauptmann nach Kriegsende in unsere Anstalt zurück.

Wegen seines vielseitigen Wissens und seiner umfassenden Bildung verehrte ihn jedermann. Wegen seines warmen Herzens und unmittelbaren, bescheidenen Art liebte ihn jedermann. Sein frühes Dahinscheiden bildet einen unersetzlichen Verlust für uns alle.

Wir werden dein Fehlen lange spüren. Du wirst uns als Freund und Kollege fehlen. Aber auch wenn du nicht mehr zwischen uns sein wirst, werden wir dein Andenken mit nie versagender Pietät bewahren. Alle Wärme unseres Herzens und unserer Seele begleite dich in das Reich des ewigen Lebens. Dein edles Andenken werden wir in liebevoller Pietät bewahren. Gott mit dir!".

Budapest den 1. Februar 1938.

IGAZGATÓI JELENTÉS AZ 1938. ÉVRŐL.

Irta: Lóczy Lajos.

Tartalom:

BEVEZETÉS.

Minthogy az Iparügyi Minisztérium részére végzendő csonkamagyarországi szénhidrogénkutatások befejezésükhöz közelednek, az 1938. évi felvételeknél átmenetet létesítettünk oly értelemben, hogy az Intézet rendes feladatát alkotó hegyvidéki reambulációs felvételeknél az Intézetnek minél több tagját foglalkoztassuk. Folytattuk azonkívül a barlangkutatást és a talajmegfigyelő kutak kijelölését is. A m. kir. Országos Öntözésügyi Hivatal megbizásából pedig a tervezett tiszalöki duzzasztóművel érintett terület földtani vizsgálatát végeztük. Agrogeológusaink teljes erővel folytatták a Nagy-Alföld agrogeológiai térképezését. Ennek a terjedelmes munkatervnek csak úgy tudtunk eleget tenni, hogy geológusaink egy része még késő ősszel, egészen december hó elejéig is külső munkát végzett. A külső felvételeket a helyszinen hol magam, hol pedig helyettesem többszörösen ellenőriztük.

I. A M. KIR. IPARÜGYI MINISZTÉRIUM SZÁMÁRA VÉGZETT BÁNYAGEOLÓGIAI FELVÉTELEK.

a) *Szénhidrogénkutatások.*

Amint már előrebocsátottam, a földigáz- és földiolajkutatásokkal kapcsolatos általános felvételek befejezésükhöz közelednek.

Az elmult év folyamán ezek a kutatások folytak még ugyan, de javarészt csökkentett felvételi időtartammal.

A Mátra É-i oldalán Schréter Zoltán dr. főgeológus két hónapon át Bátor, Hevesaranyos és Szúcs községek határában, Szentes Ferenc dr. asszisztens ugyancsak két hónapon keresztül Bárna, Istenmezeje és Mátraszele községek környékén végzett felvételeket, Majzon László dr. asszisztens pedig a sóshartyáni oligocén mikrosztratigráfiai összeegyeztetésével volt megbizva egy hónapi időtartamra.

A Cserhát- és a Börzsöny-hegység környékén Ferenczi István dr. egyet. ny. rk. tanár a Cserháttól DNy-ra Szanda és Becske községek környékét egy és fél hónapon át, Horusitzky Ferenc dr. osz-

tálygeológus pedig a Börzsöny-hegység K-i lábánál Berkenye, Nógrád, Diósjenő, Borsosberény és Nagyoroszi környékét tanulmányozta három hónapon át.

Horusitzky felvétele alkalmával az akvitánikumot, mint az alsómiocén önálló tagját település és faunisztikai tartalom alapján jól el tudta különíteni és redővonulatot is sikerült követnie, amely több boltozatra tagozódik.

Budapest környékén Pávai-Vajna Ferenc dr. főbányatanácsos, főgeológus három hónapon át az 1932. év óta tartó budapest-környéki földtani felvételeit egészítette ki, főleg Isaszeg, Ecser, Pécel és Rákoscsaba környékén.

A Tiszántúl Schmidt Eligius dr. osztálygeológus húsz napon át folytatta a gáztartalmú artézi kutak tanulmányozását Hajdúdorog, Mezőtúr és Szolnok környékén.

b) *Érc- és szénutáni kutatások.*

Rozlozsnik Pál h. igazgató összesen egy hónapon át a kincstári recski arany- és rézbánya környékét bányaföldtanilag vette fel. Schmidt Eligius dr. osztálygeológus tíz napon át a Szabadbattyán melletti ólomércelőfordulást részletesebben tanulmányozta.

Ifj. Noszky Jenő dr. havidíjas geológus két hónapon át a Zirc, Lókút és Pénzeskút községek között fekvő területet részletesen térképezte bauxit- és mangánércelőfordulások lehetősége szempontjából.

Ugyancsak ifj. Noszky Jenő dr. rövidebb időtartamú kiküldetés során a móri Antalhegy és Csókahegy között fekvő területet térképezte.

II. A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM SZÁMÁRA VÉGZETT FELVÉTELEK.

a) *Hegyvidéki felvételek.*

A hegyvidéki felvételek keretén belül a lefolyt évben már nagyobbszámú intézeti geológus és külső munkatársnak foglalkoztatása volt lehetséges.

Schréter Zoltán dr. m. kir. főgeológus két hónapon át a Bükkhegység időszerű tektonikai feldolgozásával foglalkozott, Vigh Gyula dr. főgeológus pedig három hónapon át folytatta a Gerecsehegység részletes tanulmányozását.

Szentes Ferenc dr. asszisztens két hónapon át a Keszthelyi hegység részletes mikrotektonikai felvételével, Majzon László dr.

asszisztens pedig egy hónapon át a bükkszéki petróleumterület oligocénjének helyszini, foraminifera-meghatározásokon alapuló, szintezisével volt megbízva.

Gróf Teleki Géza dr. asszisztens folytatta a dunántúli paleozoos rétegek tanulmányozását. A Balatonfelvidéken, Alsóörs és Almádi vidékén, majd a Velencei hegységben végzett igen részletes tektonikai felvételeket.

Ifj. Noszky Jenő dr. egy hónapon át a Nagyszál mezozoos rétegeinek mikrotektonikai felvételét készítette el.

Jugovics Lajos dr. egyetemi magántanár két hónapon át folytatta a Cserhát vulkánikus kőzeteinek tanulmányozását, Földvári Aladár dr. asszisztens pedig a Szendrő körüli harmadkori terület tanulmányozását kezdte el.

b) *Paleontológiai gyüjtőutak és barlangkutatások.*

Szalai Tibor dr. múzeumi őr a balatonfelvidéki, Bogsch László dr. egyetemi magántanár pedig a sámsonházakörnyéki miocénlerakódások részletes tanulmányozásával és begyüjtésével voltak egy-egy hónapi időtartamra megbizva. Majer István dr. egyetemi adjunktus a szármáciai és pannóniai határ kérdését tanulmányozta a Dunántúlon és Budapest környékén.

Mottl Mária dr. gyakornok egy hónapon át az istállóskői barlang rendszeres kiásását végezte.

c) *Hidrogeológiai kutatások.*

Sümeghy József dr. m. kir. főgeológus a m. kir. Földmívelésügyi Minisztérium Vízrajzi Intézetével karöltve egy hónapig, Scherf Emil dr. m. kir. főgeológus pedig két hónapig folytatták az alföldi talajvízmegfigyelőhálózat kútjainak felállítását s ennek a munkának főrésze el is készült.

Schmidt Eligius dr. osztálygeológus az artézi vízviszonyok megismerése céljából egy hónapon át Debrecen, Hajdúszoboszló, Püspökladány, Karcag és Derekegyháza környékén lévő artézi kutakat tanulmányozta.

d) *Agrogeológiai felvétel.*

Scherf Emil dr. főgeológus ebben az évben két héten át délsomogyi pleisztocén-tanulmányait folytatta.

e) *A talajismereti és termeléstehnikai felvételek.*

Az Intézet talajtani osztálya az 1938. évben termeléstehnikai szempontból az alábbi felvételeket végezte:

1. Babarczy József gazd. akad. tanársegéd a Szeged 5464/4, Szőreg 5564/2 jelű egész és a Hódmezővásárhely 5464/2 katonai térképlap felét,

2. Buday György gazd. tanár a Fábiánsebestyén 5365/1 és Kunszentmárton 5264/4 jelű térképlapot,

3. Endrédy Endre dr. m. kir. vegyész a Tiszadob 4766/4 és Tiszalök 4767/3 jelű térképlapot,

4. Ébényi Gyula m. kir. vegyész a Csongrád—Szentes 5364/2 és a Mindszent 5364/4 jelű térképlapot és a hódmezővásárhelyi 5464/2 térképlap egynegyedét,

5. Han Ferenc dr. gyakornok a Nagymágocs 5365/3 és Hódmezővásárhely 5465/1 egész lapot és a Tótkomlós 5465/2 lap felét,

6. Sík Károly dr. m. kir. segédvegyész az Alsódabas 5162/2 és Ráckeve 5162/1 jelű lapot,

7. Teöreök László dr. vegyész a Makó 5565/1 jelű lap háromnegyed részét, a Csanádpalota 5565/2 jelű lap felét, végül a Földeák 5465/3 lap negyedrészét és

8. Witkowsky Endre dr. gyakornok a Gádoros 5365/2 és Orosháza 5365/4 egész lapot és a Tótkomlós 5465/2 jelű lap felét.

A talajtani osztály ezenkívül a m. kir. Öntözésügyi Hivatal részére havonként Gödöllőn, Alattyánban és Tiszaderzsen helyszini műszeres felvételeket végzett. A begyüjtött mintákat délutáni különmunka gyanánt vizsgálta meg, és pedig havonként 155 darab nedvességmeghatározást, 155 felvehető nitrogénmeghatározást, 22 darab felvehető foszformeghatározást és 22 felvehető káliummeghatározást végzett.

III. A M. KIR. ÖNTÖZÉSÜGYI HIVATAL RÉSZÉRE VÉGZETT HIDROGEOLÓGIAI FELVÉTELEK.

Sümeghy József dr. főgeológus végezte négy hónapon át a Tiszalucnál tervezett duzzasztóművel kapcsolatos földtani vizsgálatokat. Nevezett, Kerekes József egyetemi asszisztens és Földvári Aladár dr. intézeti asszisztens segédletével, 19 földtani hosszszelvényben 463 kutatófúrással és tíz 30 m-es fúrással feltárta a Bodrogköz altalaját és 37 aknában 240 réteg vízáteresztési képességét határozta meg.

IV. A MÉLYFÚRÁSI LABORATÓRIUM MŰKÖDÉSE.

A mélyfúrási laboratórium 1938-ban 26 bükkszéki, 1 recski, 1 nagybátonyi, 1 mezőkövesdi és 1 komlói mélyfúrás rétegmintáit dolgozta fel az Iparügyi Minisztérium számára. Az Eurogasconak Budafapuszta (Lispe) II. számú mélyfúrás rétegminta anyagának tanulmányozásával is elkészült.

V. AZ INTÉZET ÁSVÁNY-KÉMIAI LABORATÓRIUMÁNAK MŰKÖDÉSE.

Az Intézet kémiai laboratóriumában az 1938. év folyamán a következő munkálatok folytak:

Az országos felvételek alkalmával begyüjtött földigáz-, víz-, nyersolaj-, aszfalt-, érc- és kőzetminták elemzése.

A m. kir. Iparügyi Minisztérium megbízásából ólom-, cink-, réz-, vas-, mangán-, arany- és ezüstércek, kőzetek, földigáz, víz- és nyersolajminták vizsgálata.

Katonai hatóságok részére páncéllemezek készítésére szánt acélminták spektrográfos vizsgálata.

Víz-, gáz- és nyersolajvizsgálatok az Eurogasco részére. Ásványvizek és kőzetek ritka alkotórészeinek spektrográfos és polarográfos vizsgálata.

Új polarometriás eljárások kidolgozása.

A hazai heliumkutatás spektrográfos előkészítése.

Ivóvíz-, ásványvíz-, talajvíz-, keserűvíz-, sósvíz-, iszap-, agyag-, homokkő-, kvarcit-, tufa-, bauxit- stb. vizsgálatok magánfelek megkeresésére.

A végzett vizsgálatok száma meghaladta a 2500-at.

VI. A GYÜJTEMÉNYOSZTÁLY MŰKÖDÉSE.

A Földtani Intézet gyüjteménye az épület megrongált állapota, majd a folyamatba helyezett építkezések miatt az egész év folyamán zárva volt a nagyközönség előtt. Kivételt csak a főiskolákkal és a Népművelődési Bizottság hallgatóival tett az igazgatóság, akiknek a gyüjtemény látogatását esetről esetre engedélyezte. Megtekintették ezeken kívül a gyüjeményt bel- és külföldi szakemberek is szám szerint 221-en.

Gerinces gyüjteményünk ezév nyarán igen értékes lelettel gyarapodott; a szendehelykörnyéki oligocénkori homokkőből kikerült tengeri szirén: *Sirenia sp.* csontvázának negativumával, a koponyaüreg kitölté-

sével együtt. Mint ajándék került a gyüjteménybe egy *Megaceros giganteus* nyakcsigolya, továbbá egy *Elephas primigenius* zápfog a várhegyi pleisztocénkori mésztufából. Mint vétel egy lekopott *Elephas cf.* meridionalis zápfog került Dunaföldvárról az Intézet tulajdonába.

Gerinctelen gyüjteményünk leltári állománya a hazai gyüjteménynél 91 darabbal, a külföldi összehasonlító gyüjteménynél pedig 60 darabbal szaporodott.

VII. KÜLFÖLDI TANULMÁNYÚT.

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltóságának engedélye alapján elfogadtam a török kormány meghivását és augusztus hó 25-től október hó 16-ig terjedő időben Thráciában petróleumkutató felvételeket végeztem. Expediciómra gróf Teleki Géza dr. földtani intézeti asszisztens is elkísért. A Fekete-tenger, Xerosi-öböl és a Márványtenger által határolt területen petróleumkutatáson kívül fontos tudományos megállapításokat is tettünk, miáltal a 70 évvel ezelőtt Hochstätter osztrák geológustól készített geológiai térkép reambulációjához hozzájárultunk.

VIII. FÉLHIVATALOS ÉS MAGÁNTERMÉSZETŰ SZAKVÉLEMÉNYEK.

Liffa Aurél: Hazai kötőanyagok előfordulásáról szakvélemény. 1196/938.

Rozlozsnik Pál: A MÁVAG erdőbényei és bükkhegységi zártkutatmányai. 75/938.

Schréter Zoltán: Földtani szakvélemény a Magyaregregy határában lévő szénelőfordulásról. 74/938.

— A MÁVAG erdőbényei és bükkhegységi zártkutatmányai. 75/938.

Marzsó Lajos: Sövényházai közlegelő vízellátása. 1195/938.

Schmidt Eligius: Jelentés a szabadbattyáni ólomelőfordulásról. 1110/938.

Horusitzky Ferenc: Szakértői javaslat a Mátyásföld Nyaralótulajdonosok Egyesülete ómátyásföldi vízművét tápláló kutak védőterületéről. 892/938.

— A tácsi árok vízszolgáltatása. 68/938.

Szentes Ferenc: A városlődi volt úrbéres erdőbirtokossági társulat legelőjének vízellátása. 752/938.

— Szakvélemény az akali legelő vízellátása ügyében. 1077/938

Buday György: Szakvélemény a pécsi városi szennyvíztelep szennyvizének öntözésre való hasznosítása tárgyában. 98/938.
Gróf Teleki Géza: Geológiai szakvélemény a tihanyi „barátlakások" idegenforgalmi kiaknázása ügyében. 138/938.
Földvári Aladár: A pápai vasútállomás vízellátása. 203/938.
Noszky Jenő: Kántorjánosi legelő vízellátása. 1148/938.
— A móri Antalhegytől D-re fekvő terület földtani vizsgálata. 1175/938.

IX. A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET 1938-BAN MEGJELENT KIADVÁNYAI.

Geologica Hungarica. Series Palaeontologica. 14. köt.

A cserépfalui Mussolini-barlang (Subalyuk).

Tab. I—XXXIV. 118 szövegközti ábra. pp. 1—320. (1938.) Bartucz L., Dancza J., Hollendonner F., Kadić O., Mottl M., Pataki V., Pálosi E., Szabó J., Vendl A., Előszó Lóczy L.

15. köt. W. Weiler: Neue Untersuchungen an mitteloligozänen Fischen Ungarns. 31 pag I—VI. Tab. 2 Fig. 1938.

Magyarország geológiai és talajismereti térképei magyarázóval.
1:25.000.

1. Tiszapalkonya. 4866/1 sz. Kreybig, Sümeghy, Schmidt, Endrédy.
2. Battonya. 5466/3. sz. Sik, Schmidt.
3. Bakonybánk. 5060/1 sz. Schmidt, Endrédy.
4. Kisbér. 4960/3 sz. Schmidt, Endrédy.
5. Nagyigmánd. 4960/1 sz. Schmidt, Endrédy.
6. Mezőhegyes. 5465/4 sz. Kreybig, Sik, Schmidt.
7. Nádudvar. 5066/2 sz. Zakariás, Schmidt.
8. Nagyiván. 5066/1 sz. Schmidt, Buday.
9. Karcag. 6066/3 sz. Schmidt, Buday.
10. Tiszafüred. 4965/4 sz. Schmidt, Sik, Buday.
11. Püspökladány. 5066/4 sz. Schmidt, Buday.
12. Átlalános magyarázó a talajtani térképekhez. Kreybig L.

Maros Imre dr. halálával a szerkesztői munkakör megüresedett Marzsó Lajos dr. csak 1937. őszén vette át az anyagot, így az 1938. évi könyvtermelés, a felsorolt két monográfiát kivéve, csak a talajismereti térképekre szorítkozott.

X. AZ INTÉZETI KÖNYVTÁR GYARAPODÁSA AZ 1937/38. KÖLTSÉGVETÉSI ÉVBEN.

A *könyvtár* állománya 1938 június 30-án 42.984 kötet 127.420.19 pengő értékben.

Gyarapodás 1937/38. évben:

Egyes műveknél: vétel útján	119 kötet	2.029.27	P értékben.
csere útján	319 „	1.464.50	„ „
ajándék útján	73 „	171.80	„ „
hivatalból	1 „	3.40	„ „
Összesen . . .	512 kötet	3.668.97	P értékben.

Folyóiratoknál: vétel útján .	110 kötet	3.982.95	P értékben.
csere útján	448 „	4.558.35	„ „
ajándék útján	5 „	58.40	„ „
hivatalból	12 „	213.50	„ „
Összesen . . .	575 kötet	8.813.20	P értékben.
Gyarapodás egyes műveknél	512 kötet	3.668.97	P értékben.
ad No műveknél . . .	575 „	8.813.20	„ „

Összes gyarapodás 1937/8. évben 1.087 kötet 12.482.17 P értékben.
Térképtár állománya 1938 június 30-án: 11.792 darab.
Gyarapodás 1937/38. évben: 478 darab 5.166.40 P értékben.

XI. SZEMÉLYI ÜGYEK.

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr kinevezte:

Marzsó Lajos dr. c. és jell. felruházott osztálygeológust II. o. főgeológussá (F. M. 3176/938/eln. VIII. B. 1. sz. rendelet).

Földvári Aladár dr. gyakornokot m. kir. asszisztenssé (F. M. 3230/938/eln. VIII. sz. rendelet).

Majzon László dr. gyakornokot m. kir. asszisztenssé (F. M. 3320/938/eln. VIII. B. 1. sz. rendelet).

Schmidt Eligius dr. adjunktust osztálygeológussá (F. M. 3320/938/eln. VIII. B. 1. sz. rendelet).

Witkowsky Endre dr. napidíjast m. kir. gyakornokká (F. M. 3320/938/eln. VIII. B. 1. sz. rendelet).

G r ó f T e l e k i G é z a d r. gyakornokot asszisztenssé (F. M. 3320/938/eln. VIII. B. 1. sz. rendelet).

S c h r é t e r Z o l t á n d r. II. o. főgeológust I. o. főgeológussá (F. M. 3480/938/eln. VIII. B. 1. sz. rendelet).

H o r u s i t z k y F e r e n c d r. adjunktust osztálygeológussá (F. M. 3481/938/eln. VIII. sz. rendelet).

H a n F e r e n c d r. napidíjast m. kir. gyakornokká (F. M. 3886/938/eln. VIII. B. 1. sz. rendelet).

M o t t l M á r i a d r. napidíjast m. kir. gyakornokká (F. M. 5628/937/eln. IX. 2. sz. rendelet).

C s a j á g h y G á b o r napidíjast m. kir. gyakornokká (F. M. 5628/937/eln. IX. 2. sz. rendelet).

B a b a r c z y J ó z s e f akad. tanársegédi kinevezését meghosszabbította (F. M. 5337/938. VIII. A. sz. rendelet).

M a r z s ó L a j o s d r. főgeológust és g r ó f T e l e k i G é z a d r. asszisztenst pedig szerkesztői teendőkkel bizta meg. F. M. 140.654/1937).

D r. B á l i n t G é z á n é kisegítő irodai alkalmazását megszüntette (F. M. 106.923/1939. VIII. B. 1. sz. rendelet).

S c h r é t e r Z o l t á n d r. főgeológust a Magyar Tudományos Akadémia 1938. évi május hó 6-án levelező tagjává választotta.

Budapest, 1939 január 16.

DIREKTIONSBERICHT ÜBER DAS JAHR 1938.

Von Dr. Ludwig Lóczy von Lócz.

Inhalt.

EINFÜHRUNG.

Da die Kohlenwasserstofforschungen in Rumpfungarn, die für das Kgl. Ung. Gewerbeministerum durchzuführen waren, ihrer baldigen Beendigung entgegensehen, haben wir bei den Aufnahmen des Jahres 1938 einen Übergang geschaffen und zwar in dem Sinne, dass bei den Gebirgs-Reambulationsaufnahmen, die zu den gewöhnlichen Aufgaben der Anstalt gehören, möglichst viele Mitglieder der Anstalt beschäftigt wurden. Ausserdem wurden die Höhlenforschungen fortgesetzt, und die Probebrunnen, die der Beobachtung des Grundwasserspiegels dienen, ausgeführt. Im Auftrage des Kgl. Ung. Bewässerungsamtes wurden geologische Untersuchungen der Gegend, des geplanten Stauwerkes bei Tiszalök durchgeführt. Unsere Agrogeologen setzten mit allen Kräften die agrogeologische Kartierung des Nagy-Alföld fort. Dieses umfassende Arbeitsprogramm konnte nur so geleistet werden, dass ein Teil unserer Geologen noch bis weit in den Spätherbst hinein, bis Anfang Dezember, die Terrainaufnahmen durchführte. Diese Aussenaufnahmen wurden teils durch mich persönlich, teils durch meinen Vertreter an Ort und Stelle öfters kontrolliert.

BERGBAUGEOLOGISCHE AUFNAHMEN FÜR DAS KÖN. UNG. GEWERBEMINISTERIUM.

a) *Kohlenwasserstofforschungen.*

Wie ich bereits erwähnte, nähern sich die allgemeinen Aufnahmen, die mit den Forschungen nach Erdgas und Erdöl in Verbindung stehen, ihrem Ende.

Im Laufe des vergangenen Jahres wurden diese Forschungen zwar noch fortgesetzt, doch wurde dem grössten Teil der Untersuchungen eine geringere Aufnahmezeit gewidmet.

Im nördlichen Teile der Mátra wurden vom Chefgeologen Dr. Zoltán Schréter während zweier Monate an den Grenzen der Gemeinden Bátor, Hevesaranyos und Bocs Aufnahmen durchgefürt. Gleich-

falls war Universitätsassistent Dr. Ferenc Szentes zwei Monate lang in der Umgebung der Gemeinden Bárna, Istenmezeje und Mátraszele mit Aufnahmearbeiten beschäftigt. Hingegen wurde Universitätsassistent Dr. László Majzon für die Dauer eines Monates mit der mikropaleontologischen Kontrolle des Oligozäns bei Sóshartyán betraut.

Dr. Stefan Ferenczi, ausserordentl. Universitätsprofessor, hat in der Umgebung des *Cserhát- und Börzsönygebirges*, südwestlich vom Cserhát, die Gegend bei den Gemeinden Szanda und Becske 1½ Monate lang durchforscht, während Sektionsgeologe Dr. Franz Horusitzky drei Monate lang die Umgebung von Berkenye, Nógrád, Diósjenő, Borsosberény und Nagyoroszi am östlichen Fusse des Börzsönygebirges untersuchte.

Während seiner Aufnahmen konnte Horusitzky das Aquitanien auf Grund seiner Lagerung und des faunistischen Gehaltes als selbständiges Glied des ungarischen unteren Miozäns deutlich absondern. Es gelang ihm auch, seinen Faltungszug, der sich in mehrere Antiklinen gliedert, zu verfolgen.

Oberbergrat Dr. Franz Pávai-Vajna, Chefgeologe, hat während dreier Monate seine geologischen Aufnahmen in der *Umgebung von Budapest*, die er im Jahre 1932 begonnen hat, besonders in der Gegend von Isaszeg, Ecser, Pécel und Rákoscsaba ergänzt.

Sektionsgeologe Dr. Eligius Schmidt hat 20 Tage lang das Studium der gashältigen artesischen Brunnen in der Umgebung von Hajdúdorog, Mezőtúr und Szolnok *jenseits der Theiss* fortgesetzt.

b) *Forschungen nach Erz und Kohle.*

Vizedirektor Dr. Paul Rozlozsnik hat einen Monat hindurch die Umgebung der Gold- und Kupferbergwerke der Königl. Ungar. Kammer bei Recsk bergbaugeologisch aufgenommen. Sektionsgeologe Dr. Eligius Schmidt hat zehn Tage lang das Bleierzvorkommen neben Szabadbattyán eingehend durchforscht.

Geologe Dr. Jenő Noszky junior, hat zwei Monate lang das zwischen Zirc, Lókút und Pénzeskút liegende Gebiet, in Bezug auf das Vorkommen von Bauxit und Manganerz kartiert.

Ferner hat Dr. Jenő Noszky junior, gelegentlich einer kürzeren Forschungsreise das zwischen dem Mórer Antalhegy und dem Csókahegy liegende Gebiet aufgenommen.

II. AUFNAHMEN FÜR DAS KÖN. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM.

a) *Aufnahmen im Mittelgebirge.*

Im vergangenen Jahre war schon im Rahmen der Aufnahmen im Mittelgebirge die Mitarbeit einer grösseren Anzahl von Geologen unserer Anstalt und von externen Fachleuten möglich.

Chefgeologe Dr. Zoltán Schréter hat sich zwei Monate hindurch mit einer neuzeitlichen tektonischen Bearbeitung des Bükk-Gebirges beschäftigt, wärend sich Chefgeologe Dr. Gyula Vigh drei Monate lang mit der eingehenden Erforschnug des Gerecse-Gebirges beschäftigt hat.

Universitätsassistent Dr. Ferenc Szentes wurde während zweiter Monate mit eingehenden mikrotektonischen Aufnahmen des Keszthelyer Gebirges betraut. Universitätsassistent Dr. László Majzon widmete sich einen Monat hindurch der mikropaleontologischen Horizontierung des Oligozäns des Bükkszéker Petroleumgebietes.

Universitätsassistent Graf Géza Teleki setzte das Studium der transdanubischen paläozoischen Schichten fort; ferner führte er im Gebiete von Alsóörs und Almádi im Balaton-Oberland, weiter im Velenceer Gebirge sehr eingehende tektonische Aufnahmen durch.

Dr. Jenő Noszky junior hat sich einen Monat lang mit den mikrotektonischen Aufnahmen der mesozoischen Schichten von Nagyszál beschäftigt.

Privatdozent Dr. Lajos Jugovics widmete sich während zweier Monate dem Studium der vulkanischen Gesteine des Cserhátgebirges, während Universitätsassistent Dr. Aladár Földvári mit der Erforschung des tertiären Gebietes in der Umgebung von Szendrő begonnen hat.

b) *Paläontologische Sammelreisen und Höhlenforschungen.*

Museumswart Dr. Tibor Szalai war mit Sammelarbeiten im Gebiete des Balaton-Oberlandes, Privatdozent Dr. László Bogsch mit dem Studium der miozänen Ablagerungen in der Umgebung von Sámsonháza und mit Sammelarbeiten für die Dauer eines Monates betraut. Universitätsadjunkt Dr. István Majer hat die Frage der sarmat-pannonischen Grenze in der Gegend von Transdanubien und Budapest studiert.

Praktikantin Dr. Maria Mottl hat sich einen Monat lang mit der systematischen Ausgrabung der Höhle bei Istállóskő beschäftigt.

c) *Hydrogeologische Forschungen.*

Chefgeologe Dr. Josef v. Sümeghy hat sich gemeinsam mit dem Hydrographischen Institut des Kgl. Ung. Ackerbauministeriums für die Dauer eines Monates, Chefgeologe Dr. Emil Scherf für die Dauer zweier Monate damit beschäftigt, die Locationen der zur Beobachtung des Alfölder Grundwasserspiegel-Netzes dienenden Brunnen zu bestimmen. Der grösste Teil der Arbeit konnte zu Ende geführt werden.

Sektionsgeologe Dr. Eligius Schmidt studierte zwecks Beobachtung der Wasserverhältnisse einen Monat lang die in der Umgebung von Debrecen, Hajduszoboszló, Püspökladány, Karcag und Derekegyháza befindlichen artesischen Brunnen.

d) *Agrogeologische Aufnahmen.*

Chefgeologe Dr. Emil Scherf führte in diesem Jahre zwei Wochen hindurch die Erforschung des Pleistozäns in Délsomogy durch.

e) *Bodenkundliche und produktionstechnische Aufnahmen.*

Die bodenkundliche Abteilung der Anstalt hat vom produktionstechnischen Gesichtspunkte aus die folgenden Aufnahmen durchgeführt:

1. Assistent der Landwirtschaftlichen Akademie Josef Babarczy kartierte die Kartenblätter Szeged 5464/4 und Szöreg 5564/2 und die Hälfte der Militärkarte Hódmezővásárhely 5464/2.

2. Professor der Landwirtschaftlichen Hochschule György v. Buday bearbeitete die Kartenblätter Fábiánsebestyén 5365/1 und Kunszentmárton 5264/4.

3. Chemiker Dr. Endre v. Endrédy bearbeitete die Kartenblätter Tiszadob 4766/4 und Tiszalök 4767/3.

4. Chemiker Gyula Ébényi bearbeitete die Kartenblätter Csongrád—Szentes 5364/2 und Mindszent 5364/4 und kartierte ein Viertel des Blattes Hódmezővásárhely 5464/2.

5. Praktikant Dr. Ferenc Han bearbeitete die Kartenblätter Nagymágocs 5365/3 und Hódmezővásárhely 5465/1, ferner kartierte er die Hälfte des Blattes Tótkomlós 5465/2.

6. Hilfschemiker Dr. Karl Sík kartierte die Blätter Alsódabas 5162/2 und Ráckeve 5162/1.

7. Chemiker Dr. László Teöreök kartierte drei Viertel des Blattes Makó 5565/1, ferner die Hälfte des Blattes Csanádpalota 5565/2 und schliesslich ein Viertel des Blattes Földeák 5465/3.

8. Praktikant Dr. Endre Witkowsky kartierte die Blätter Gádoros 5365/2 und Orosháza 5365/4, und die Hälfte des Blattes Tótkomlós 5465/2.

Ausserdem führte die Abteilung für Bodenkunde für das Kgl. Ung. Bewässerungsamt monatlich in Gödöllő, Alatyán und Tiszaderzs Instrumentalaufnahmen an Ort und Stelle durch. Die eingesammelten Muster wurden in der Abteilung für Bodenkunde während der Nachmittage ausserhalb der Amtsstunden untersucht, und zwar wurden monatlich 155 Feuchtigkeitsbestimmungen, 155 feststellbare Nitrogen-, 22 Phosphor- und 22 Kaliumbestimmungen verfertigt.

III. HYDROGEOLOGISCHE AUFNAHMEN FÜR DAS KÖN. UNG. BEWÄSSERUNGSAMT.

Chefgeologe Dr. Josef Sümeghy führte vier Monate lang in Verbindung mit dem bei Tiszaluc geplanten Stauwerk geologische Untersuchungen durch. Mit Hilfe des Universitätsassistenten Dr. Josef Kerekes und des Anstaltsassitenten Dr. Aladár Földvári erforschte Sümeghy in 19 geologischen Längsprofilen durch 463 Probebohrungen und 10 dreissig Meter tiefen Bohrungen den Untergrund des Bodrogköz, ferner wurde in 37 Schächten die Permeabilitäts-Kapazität von 240 Schichten bestimmt.

IV. TÄTIGKEIT DES BOHRLABORATORIUMS.

Im Jahre 1938 führte unser Bohrlaboratorium für das Gewerbeministerium die Untersuchung von Schichtproben der Bohrungen bei Bükkszék (26 Bohrungen), Recsk (1 Bohrung), Nagybátony (1), Mezőkövesd (1) und Komló (1) durch. Ausserdem wurde die Untersuchung der Bohrprobe für die Eurogasco Tiefbohrung Budafapuszta (Lispe) II. ebenfalls fertiggestellt.

V. TÄTIGKEIT DES MINERALOGISCH-CHEMISCHEN LABORATORIUMS.

Im chemischen Laboratorium unserer Anstalt waren im Laufe des Jahres 1938 die folgenden Arbeiten im Gange:

Gelegentlich der im ganzen Lande durchgeführten Aufnahmen, wurden die gesammelten Erdgas-, Wasser-, Rohöl-, Asphalt-, Erz- und Gesteinsproben analysiert.

Im Auftrage des Kgl. Ung. Gewerbeministeriums wurden Blei-, Zink-, Kupfer-, Eisen-, Mangan-, Gold- und Silbererzproben, ferner Gesteinsproben, Erdgas-, Wasser- und Rohölproben untersucht.

Ausserdem wurden Stahlproben, die zur Anfertigung von Panzerplatten dienen sollen im Auftrage von Militärbehörden einer spektrographischen Untersuchung unterworfen.

Weiter wurden für die Eurogasco Wasser-, Gas- und Rohölanalysen ausgeführt. Unsere Chemiker führten spektrographische und polarographische Untersuchungen seltener Gesteinsbestandteile aus; ausserdem wurden Mineralwässer analysiert.

Es wurden neue polarometrische Verfahren ausgearbeitet.

Die heimatliche Heliumforschung wurde spektrographisch vorbereitet.

Ferner wurden im Auftrage von Privaten, Trinkwasser-, Mineralwasser-, Grundwasser-, Bitterwasser-, Salzwasser-, Schlamm-, Ton-, Sandstein-, Quarzit-, Tuff-, Bauxit, usw. -Untersuchungen durchgeführt.

Die Zahl der Untersuchungen betrug ungefähr 2500.

VI. TÄTIGKEIT DER ABTEILUNG FÜR SAMMLUNGEN.

Die Sammlungsabteilung der Geologischen Anstalt war infolge des schadhaften Zustandes des Gebäudes und später infolge der beginnenden Bautätigkeit während des ganzen Jahres für das Publikum geschlossen. Die Direktion machte nur für die Hochschulen und die Höhrer des Komitees für Volksbildung eine Ausnahme, indem sie die Besichtigung der Sammlung von Fall zu Fall gestattete. Ausserdem wurde die Sammlung von Fachleuten des In- und Auslandes besichtigt, der Zahl nach von 221 Personen.

Unsere Vertebratensammlung wurde im Sommer dieses Jahres durch einen recht wertvollen Fund vermehrt. In der Umgebung von Szendehely kam aus dem oligozänen Sandstein eine Sirenide zum Vorschein, genauer, eine Sirenia sp. mit dem Negativ des Skelettes und der Ausfüllung des Schädelhohlraumes. Ausserdem erhielt die Anstalt den Nackenwirbel eines Megaceros giganteus zum Geschenk, ferner wurde die Sammlung durch den Stockzahn eines Elephas primigenius, der aus den Kalktuffen des Várhegyer Pleistozäns stammt, bereichert. Käuflich wurde der abgewetzte Stockzahn eines Elephas cf. meridionalis, der in Dunaföldvár gefunden wurde, erworben.

Der Stand unseres Invertebraten-Inventars wurde ebenfalls vergrössert, und zwar erhielt die heimische Sammlung 91 und die ausländische Vergleichsammlung 60 neue Stücke.

VII. AUSLÄNDISCHE STUDIENREISEN.

Ich habe mit Genehmigung seiner Exzellenz des Kgl. Ung. Ackerbauministers die Einladung der türkischen Regierung angenommen und in der Zeit vom 25. August bis zum 16. Oktober Aufnahmen in Verbindung mit Petroleumforschungen in Thrazien durchgeführt. An meiner Forschungsreise nahm Anstaltsassistent Dr. Graf Géza Teleki ebenfalis teil. Wir haben, abgesehen von der Erdölforschung in dem Gebiete, das vom Schwarzen Meer, der Bucht von Xeros und dem Marmarameer begrenzt wird, wichtige wissenschaftiche Feststellungen machen können, wodurch wir zu der Reambulation der geologischen Karte, die vor 70 Jahren von dem österreichischen Geologen Hochstätter verfertigt wurde, beitragen konnten.

VIII. HALBAMTLICHE GUTACHTEN UND GUTACHTEN PRIVATER NATUR.

Aurel Liffa: Gutachten über das Vorkommen inländischer Bindetone. 1196/938.

Paul Rozlozsnik: Freischürfe der MÁVAG im Erdőbényer Gebiet und im Bükk-Gebirge. 75/938.

Zoltán Schréter: Geologische Gutachten über das Kohlenvorkommen im Grenzgebiete von Magyaregregy. 74/938.

— Freischürfe der MÁVAG im Erdőbényer Gebiet und im Bükk-Gebirge. 75/938.

Eligius Schmidt: Bericht über das Bleivorkommen in Szabadbattyán. 1110/938.

Ferenc Horusitzky: Auf Ansuchen des Vereines der Besitzer von Sommervillen in Mátyásföld, Sachverständigen-Vorschlag über das Schutzgebiet, das von den Brunnen der Wasserwerke von Altmátyásföld gespeist wird. 892/938.

— Die Wasserlieferung des Grabens bei Tács. 68/938.

Ferenc Szentes: Die Wasserversorgung der Weide der früheren urbarialen Gesellschaft für Forstbesitzungen in Városlőd. 752/938.

— Gutachten in Angelegenheit der Wasserversorgung der Akalier Weide. 1077/938.

G e o r g B u d a y: Gutachten über die Nutzbarmachung der Abwässer der Rieselfelder von Pécs. 98/938.

G r a f G é z a T e l e k i: Geologisches Fachgutachten in Angelegenheit der Tihanyer „Mönchswohnungen“ zwecks Ausnützung für den Fremdenverkehr. 138/938.

A l a d á r F ö l d v á r i: Die Wasserversorgung der Eisenbahnstation von Pápa. 203/938.

J e n ő N o s z k y: Die Wasserversorgung der Kántorjánoser Weide. 1148/938.

— Geologische Untersuchung des südlich des Mórer Antalberg gelegenen Gebietes. 1175/938.

IX. IM JAHRE 1938. ERFOLGTE VERÖFFENTLICHUNGEN DER KÖN. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

Geologica Hungarica. Series Palaeontologica.

14. Band: L. B a r t u c z, J. D a n c z a, F. H o l l e n d o n n e r, O. K a d i ć, M. M o t t l, V. P a t a k i, E. P á l o s i, J. S z a b ó, A. V e n d l, Vorwort: L. L ó c z y.

Die Mussolini-Höhle bei Cserépfalu.

(Subalyuk). Taf. I—XXXIV. Abbildungen im Text: 118, pp. 1—320. (1938.)

15. Band. W. Weiler. Neue Untersuchungen an mitteloligozänen Fischen Ungarns. 31. Pag. I—VI. Tab. 2 Fig. 1938.

Geologische und bodenkundliche Karten Ungarns (im Masstab 1:25.000) *mit Erklärungstext.*

1. Tiszapalkonya. No. 4866/1 K r e y b i g, S ü m e g h y, E n d r é d y, S c h m i d t.
2. Battonya. No. 5466/3 S í k, S c h m i d t.
3. Bakonybánk. No. 5060/1 S c h m i d t, E n d r é d y.
4. Kisbér. No. 4960/3 S c h m i d t, E n r d é d y.
5. Nagyigmánd. No. 4960/1 S c h m i d t, E n r é d y.
6. Mezőhegyes. No. 5465/4 K r e y b i g, S í k, S c h m i d t.
7. Nádudvar. No. 5066/2 Z a k a r i á s, S c h m i d t.
8. Nagyiván. No. 5066/1 S c h m i d t, B u d a y.
9. Karcag. No. 6066/3 S c h m i d t, B u d a y.
10. Tiszafüred. No. 4965/4 S c h m i d t, S í k, B u d a y.

11. Püspökladány. No. 5066/4 Schmidt, Buday.
12. Erklärung zu den agrogeologischen Karten. L. Kreybig.

Infolge des Hinschiedens von Herrn Dr. Imre v. Maros wurde die Stelle des Redakteurs frei. Herr Dr. Ludwig v. Marzsó konnte das Material erst im Herbste 1937 übernehmen, und daher wurde die Bücherproduktion, ausser den oben erwähnten Monographien, auf die Ausgabe der bodenkundlichen Karten beschränkt.

X. DER STAND DER ANSTALTSBIBLIOTHEK IM BUDGETJAHR 1937/38.

Stand der *Bücherei* am 30. Juni 1938. Bände 42.984. Im Werte von 127.420.19 Pengő.

Zuwachs im Jahre 1937/38:

Bei Einzelwerken:

durch Kauf	119	Bde.	Im Werte von P	2.029.27
„ Tausch	319	„	„ „ „ „	1.464.50
„ Schenkung	73	„	„ „ „ „	171.80
von Amtswegen	1	„	„ „ „ „	3.40
Insgesamt:	512	Bde.	Im Werte von P	3.668.97

Bei Zeitschriften:

durch Kauf	110	Bde.	Im Werte von P	3.982.95
„ Tausch	448	„	„ „ „ „	4.558.35
„ Schenkung	5	„	„ „ „ „	58.40
von Amtswegen	12	„	„ „ „ „	213.50
Insgesamt:	575	Bde.	Im Werte von P	8.813.20

Zuwachs bei Einzelwerken: 512 Bde. Im Werte von P 3.668.97.
Zuwachs bei Zeitschriften: 575 Bde. Im Werte von P 8.813.20.
Gesamtzuwachs im Jahre 1937/38:
1.078 Bände im Werte von P 12.482.
Stand des Kartenmagazines am 30. Juni 1938: 11.792 Stück.
Zuwachs im Jahre 1937/38. 478 Stück im Werte von P 5.166.40.

XI. PERSONALIEN.

Auf Erlass seiner Exzellenz des Kgl. Ung. Ackerbauministers erfolgten die folgenden Ernennungen:

Praktikant Dr. Aladár Földvári zum Assistenten (F. M. 3320/938/eln. VIII. Verordnung).

Adjunkt Dr. Ferenc Horusitzky zum Sektionsgeologen (F. M. 3481/938/eln. VIII. Verordnung).

Fachdiurnist Dr. Ferenc Han zum Praktikanten (F. M. 3886/938/eln. VII. B. 1. Verordnung).

Sektionsgeologe Dr. Ludwig v. Marzsó zum Chefgeologen II. Klasse (F. M. 3176/938/eln. VIII. B. 1. Verordnung).

Praktikant Dr. László Majzon zum Assistenten (F. M. 3320/938/eln. VIII. B. 1. Verordnung).

Fachdiurnistin Dr. Mária Mottl zur Praktikantin (F. M. 5628/937/eln. IX. 2. Verordnung).

Adjunkt Dr. Eligius Schmidt zum Sektionsgeologen (F. M. 3320/938/eln. VIII. B. 1. Verordnung).

Fachdiurnist Dr. Endre Witkowsky zum Praktikanten (F. M. 3320/938/eln. VIII. B. I. Verordnung).

Fachdiurnist Gábor Csajághy zum Praktikanten (F. M. 5628/937/eln. IX. 2. Verordnung).

Praktikant Dr. Graf Géza Teleki zum Assistenten (F. M. 3320/938/eln. VIII. B. 1. Verordnung).

Chefgeologe II. Klasse Dr. Zoltán Schréter zum Chefgeologen I. Klasse (F. M. 3480/938/eln. VIII. B. 1. Verordnung).

Die Ernennung von Josef Babarczy zum akademischen Adjunkten wurde verlängert (F. M. 5337/938. VIII. A. Verordnung).

Chefgeologe Dr. Lajos Marzsó und Assistent Dr. Graf Teleki wurden mit Redaktionsarbeiten betraut (F. M. 140.654/937).

Frau Dr. Géza Bálint wurde ihrer Stelle als Kanzleiaushilfskraft enthoben (F. M. 106.923/939. VIII. B. 1. Verordnung).

Herr Chefgeologe Dr. Zoltán Schréter wurde am 6. Mai 1938 zum korrespondierenden Mitglied der Kgl. Ung. Akademie der Wissenschaften ernannt.

Budapest, 16. Januar 1939.

A BÉKÉSMEGYEI FÖLDIGÁZOS ARTÉZI KUTAK.*

(Javaslat a békési szénhidrogén kutatások megindítása ügyében.)

(1 térképvázlattal.)

Irta: Dr. Lóczy Lajos.

1936. május 28.

A m. kir. Iparügyi Miniszter úr Őnagyméltóságának rövid úton kelt rendeletére 1936. évi április hó 27-én Szelényi Tibor vegyészmérnök kíséretében Békésmegyébe utaztam, hogy a fontosabb földigázos artézi kutakat gazdasággeológiai szempontból tanulmányozzam és azokból gázmintákat vegyünk vegyi vizsgálat céljából.

A már régóta ismeretes békési gázelőfordulásokra a Miniszter úr Oexcellenciája figyelmét újabban vitéz ricsói Uhlarik Béla, Békés vármegye főispánja hívta fel, aki a kormányzatára bízott vármegye területét bejárván, személyes tapasztalatai nyomán megállapította, hogy megyéjében a legtöbb artézi kút több-kevesebb földigázt is szolgáltat.

Április hó 28., 29. és 30-án Uhlarik Béla főispán úr őméltósága személyes kalauzolása mellett a következő fontosabb földigázelőfordulásokat volt alkalmunk megvizsgálni.

1. Békéscsaba város határában fekvő Nagygerendás-majornál Botytyánszky-féle malom artézi kútja.

A kút ezidőszerint 9 medencéből és nyári uszodából álló kis fürdőt lát el 28° C hőmérsékletű langyos vízzel. Emellett a kútból előtörő földigázt 12.25 m² felületű gazometerben felfogják és a malom gépeinek hajtására használják. A m. kir. Földtani Intézet artézi kútkataszterében a Bottyánszky-féle kút nem szerepel, minthogy annak idején nem jelentették be. A tulajdonos bemondása szerint az 1906-ban készült, 465 m mély kút már 28 év óta látja el a malmot elegendő energiával. Sajnos, az utóbbi években a kút némileg elhomokosodott, minek folytán az

* Lásd: Földt. Int. 595/1936. és Földt. Int. 313/1927. számú ügyiratokat. A felterjesztés szószerinti szövege.

azelőtti 96 percliterrel szemben most csak 85 percliter vízmennyiséget szolgáltat. Azóta, sajnos, a napi gázmennyiség is megfogyatkozott s az ma alig tesz ki 8.8—10 m^3-t az azelőtti 45—50 m^3-el szemben.

Szelényi Tibor elemzése szerint a helyszínen általa begyüjtött gázpróba a következő összetételt mutatta:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
50.1	0.9	9.3	39.7

Tekintettel arra, hogy a lesüllyesztett aknában a mintavétel nem történhetett kifogástalanul, félő, hogy a gáz némi levegővel keveredett s így a fenti elemzés nem tekinthető megbízhatónak.

2. Gerendás község közkútja, amely a főjegyző bemondása szerint 386 m. mély és 1900-ban készült, ugyancsak nincs bejelentve a Földtani Intézetnél. E kút régebben 80 cm-el a felszín felé emelkedő 32 percliter vizet szolgáltatott. Ma a lesüllyesztett aknában lévő kifolyón 25 percliter 27.3° C erősen gázos víz ömlik ki. Szelényi vegyi vizsgálata jóminőségű, 90.4% CH_4 és csupán 9.4% N_2 tartalmú földigázról tesz tanúságot.

3. A Csorvás község piacterén lévő közkút ugyancsak erősen földigázos. Artézi kút kataszterünk szerint e kút mélysége 387 m. Kifolyó vizének hőmérsékletét 29.2° C-nak mértem. Sümeghy József m. kir. főgeológus régebbi vizsgálatai szerint a csőben mérhető temperatúra 1928 júliusában 32.5° C volt, aminek folytán a geotermikus grádiens csupán 16 m-nek bizonyult. Szelényi Tibor vegyészmérnök elemzése szerint a gáz összetétele a következő:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
89.6	0.6	0.2	9.6

4. A tótkomlósi Piactér 285 m-es artézi kútja, amelyet 1906-ban fúrtak, kataszterünkben még mint felemelkedő vizű, erősen gázos kút szerepel. Az első években napi 30 m^3-t, majd később napi 10—15 m^3 földigázt szolgáltatott. Minthogy ugyanazt a víznívót 4—5 újabb artézi fúrással megcsapolták, ma már a legtöbb kút nem szolgáltat kifolyó vizet. Ennek folytán gázminta-vétel nem volt lehetséges. A kút mai gázszolgáltatása elenyésző.

5. A pusztaszőllősi Nagymajorban (gr. Zichy Aladár birtokán) két artézi kút naponta 170—200 m^3 földigázt termel, amelyet az uradalom már 30 év óta erőfejlesztési és fűtési célokra használ fel A kutak adatai a következők:

I. sz. kút:
készült 1903-ban, mélysége 210 m, vizének hőmérséklete 18.2° C.
II. sz. kút:
készült 1905-ben, mélysége 232 m, vizének hőmérséklete 18.1° C.

A két kút egymástól 250 m. távolságban van és kétségtelenül ugyanabból a víztartó rétegből táplálkozik. A kutak üzemét szivattyúzással tartják fent, minek folytán a vízben abszorbeált földigáz is nagyobb mennyiségben szabadul fel. A két kút együttesen ma is napi 828 m³ vizet és 170.4 m³ gázt termel. A gázzal összesen négy motort tartanak üzemben, amelyek közül kettő 3 lóerős, egy 4 lóerős, a negyedik pedig 35 lóerős Deutz-féle motor, amelyet 1925-ben helyeztek üzembe. Míg a két 3 lóerős motor a víz szivattyúzását végzi, addig a 4 lóerős és a 35 lóerős gép a malom, a szecskavágó és az egész majort világító villanytelep energia-ellátásáról gondoskodik. A földigázüzem mellett az uradalom évente cca 10.000 P értékű szenet takarít meg.

Szelényi Tibor vegyészmérnök elemzése szerint a gáz összetétele a következő:

	CH_4	CO_2	O_2	N_2
I. sz. kút:	78.7%	0.4%	3.2%	17.7%
II. sz. kút:	71.9 „	0.5 „	4.4 „	23.2 „

A pusztaszöllősi gázos kutak a m. kir. Földtani Intézet artézi kútkataszterében nem szerepeltek.

6. Pusztaföldváron a László-féle majorban gr. Wenckheim Dénesné birtokán az előbbihez hasonló földigázüzemet találtunk. Az 1907-ben készült 293 m mély kút ma is napi 96 m³ földigázt szolgáltat, amelyet gazométerben gyüjtenek és két motor hajtására használnak. A gáztermelés itt is szivattyúzással történik. Az erősebb (22 lóerős) motor szecskavágót, malmot és nagyobb villanytelepet tart üzemben. Szelényi Tibor elemzése szerint a gáz összetétele:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
88.7%	1.3%	0.5%	9.5%

Artézi kútkataszterünkben eddig ez a kút sem volt felvéve.

7. Pusztaföldvár piacterén lévő közkút, amely 400 m. körüli mélységből kifolyó 29.3° C hőmérsékletű vizet szolgáltat, szintén tartalmaz gázbuborékokat. Sajnos, a kút előnytelen berendezése miatt gázpróbát nem tudtunk venni.

8. Orosházán számos felszökő vizű artézi kút van. A Földtani Intézet kataszterében tíz 140 és 470 m. közötti mélységű kút szerepel, amelyek mindegyike kezdetben kifolyó vizet szolgáltatott.

I. A Diana-fürdő I. és II. számú fúrása nagymennyiségű felszökő 37.5° C, illetve 38.4° C hőmérsékletű termális vizet szolgáltat, amely a nagyszabású fürdőt bőségesen ellátja. Orosházának már régóta télen is üzemben lévő fedett uszodája van, amire a város méltán büszke lehet. A két kút által termelt gáz mennyisége szivattyúzás nélkül napi 89 m³. A gázt gazométerben gyüjtik és a fürdővíz melegítésére, valamint télen gázkályhák fűtésére használják.

Az I. és II. számú kút egyesített gáza Szelényi Tibor elemzése szerint a következő összetételt mutatja:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
86%	1.4%	0.1%	14.5%

II. Az orosházai Tükör-utcai közkút, amely 1929-ben készült és állítólag 450 m. mélységű, ugyancsak jelentős mennyiségű 30.5° C hőmérsékletű felszökő hévvizet és földigázt szolgáltat. Annak idején ezt a kutat sem jelentették be a Földtani Intézetnek. Az általunk vett gázpróba Szelényi elemzése szerint 46.8% CH_4-t 0.1% CO_2-t, 9.5% O_2-t és 43.6% N_2-t tartalmaz. A felhúzott cca 5 m. magas cső végén a gáz meggyujtva csaknem 1 m-es lánggal ég.

Artézi víz-kataszterünkben tíz bejelentett orosházai kútnak adatai vannak felvéve. Mind a tíz fúrás pozitív artézi kút, vagyis kifolyó vizet ad. Azok legtöbbje, főként a 270 m-nél mélyebbek, gázt is szolgáltatnak.

Igen figyelemreméltóak Sümeghy József dr. megállapításai, amelyek szerint az orosházi artézi kutakban észlelt hőmérsékletek aránylag igen magasak. Az ezekből számított geotermikus grádiens-értékek az egyes kutaknál 12—16 m. közt váltakoznak.

9. Békés hévvizes artézi kútja az Asztalos István-utcában ezidőszerint ma Békésvármegye legmélyebb fúrása. 1928-ban Steiner kútfúróvállalkozó cég készítette. E kút 728—733 m mélységből 132 percliter 42.6° C hőmérsékletű erősen földigázos, felemelkedő forróvizet szolgáltat, a helyszínén végzett vizsgálataink szerint. A vízzel előtörő földigáz szaga a sármási gázéra emlékeztet és meggyujtva erős lánggal ég. Napi mennyiségét legalább 20—25 m³-re becsülöm.

Szelényi Tibor elemzése szerint a gáz összetétele a következő:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
92.5%	2.1%	0.3%	5.1%

A forróvizet a környező városrész lakói főzésre, mosásra és lehűtve ivásra használják. Az értékes forróvíz nagy része sajnos felhasználás nélkül elfolyik, jóllehet megérdemelné, hogy népfürdő céljaira felhasználják. Közegészségügyi szempontból is indokolt volna, hogy a 29.000 lélekszámú Békés városnak rendes téli és nyári üzemű fürdőintézete legyen, annál is inkább, minthogy a kellő mennyiségű, magas hőmérsékletű kitűnő ásványos víz már rendelkezésre áll.

A fent leírt kúton kívül Békés városában a Piactéren is van egy artézi kút, amelynek mélysége azonban csak 582 m. Utóbbi 35.2° C hőmérsékletű kisebb mennyiségű artézi vizet szolgáltat. Földigáza nincsen.

10. Szarvasnak számos bővizű artézi kútja van, amelyek közül a 442 m-es Kossuth-utcai kút és az 507 m-es árpádfürdői kút kevés földigázt is szolgáltat. A beépített csövek folytán nem állt módunkban gázpróbát venni.

A tavalyelőtt fúrt 517.5 m mély, Wesselényi-utcai kút 240 percliter 38° C hőmérsékletű, csaknem gázmentes kifolyó vizet termel. Gázmintát itt sem tudtunk venni.

11. Kondoroson 1935-ben fejeztek be egy új, 537 m mély fúrást, amely kifolyó 320 percliter 36° C hőmérsékletű gázmentes vizet szolgáltat. Kondoros többi 280—300 m körüli mélységű kútjai szintén gázmentesek és szintén nagymennyiségű kifolyó vizet termelnek.

12. Békéscsaba strandfürdőjének artézi kútjai 300 m körüli mélységűek. Hozamuk egyenként 30—50 percliter kifolyó víz. Jelentősebb mennyiségű földigázt egyik kútnál sem tapasztaltunk.

Vitéz János polgármester úr szíves levélbeli közlése szerint Békéscsabának ma 16 felszökő vizű közkútja és 8 aknás, kerekes kútja van. Az elsők 146 m—432 m-esek, az utóbbiak 56 m—160 m. mélységűek. Az artézi kutak kifolyó vízmennyisége általábanvéve aránylag csekély, 5—77 percliter között váltakozik. Emellett számos magántulajdonban lévő kút is van, amelyek közül egynéhány annakidején 20—30 m³ napi gázmennyiséget is szolgáltatott. A békéscsabai artézi fúrások a víztartók túlzott igénybevétele folytán nagymértékben megcsappantak és a legtöbb ma már, sem kifolyó vizet, sem földigázt nem szolgáltat.

13. Igen érdekes Békéscsaba város területén özv. Bohus Pálné Vandhát 2337 t. sz. alatti kútja, amelyet 1917-ben fúrtak és amely 74 m mélységből azóta a tanya-épületet ellátja világításra és fűtésre szolgáló gázzal. Szelényi Tibor elemzése szerint a gáz összetétele a következő :

CH_4	CO_2	O_2	N_2
82.3%	1.1%	0.5%	16.1%

14. Dobozon lépten-nyomon a kis mélységű aknás kutak is tartalmaznak meggyujtható gázt. Dr. Godán Ferenc ny. vm. orvos kalauzolása mellett a régi Kőrösmederben több helyet kerestünk fel, ahol már kis mélységből a leszúrt karó nyomán mocsári gáz fakad. Jelentős gázkitörést láttunk Doboz község Baji Derék nevű tanyáján lévő aknás kútban, valamint a dobozi újtelepi református iskola 80 m mély aknás kútjában. Mindkét kútakna vízfelületét a feltörő gáz állandó pezsgésben tartja. Sajnos megfelelő felszerelés hiányában egyik kútból sem tudtunk gázpróbát venni, azonban igen valószínű, hogy utóbbiak is negyedkori tőzeglápból származó fiatal mocsárgázok. Figyelemreméltóbbak a gr. Wenckheim Lajos kastélyának parkjában lévő artézi kutak, amelyek közül az egyik állítólag 280 m, a másik pedig 130 m mély. Mindkettő felszökő artézi vizen kívül némi földigázt is szolgáltat. Szelényi Tibor vegyi vizsgálata szerint a II. kútból előtörő gáz összetétele a következő:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
77.4%	0.9%	0.2%	21.5%

15. A fenti kutakon kívül Szelényi Tibor önállóan felkereste a vésztői artézi kutakat is, azonban nem állott módjában azokból gázpróbákat venni.

16. A szeghalmi 1936-ban fúrt 502 m mély, 34.6° C hőmérsékletű kiömlő vizet termelő kút ezidőszerint gázt nem szolgáltat.

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET FÚRÁSI KATASZTERÉNEK ADATAI DR. SÜMEGHY JÓZSEF ÖSSZEÁLLÍTÁSA SZERINT.

Három napi bejárásomon eszközölt fenti megfigyeléseken és vizsgálatokon kívül a következőkben ismertetem a m. kir. Földtani Intézet artézi kút-kataszterében nyilvántartott adatokat, amelyek a békésmegyei és az azzal szomszédos földigázelőfordulásokra vonatkoznak.

A) *A földigázos kutak.*

Földigázt találtak a következő artézi kutakban:

1. Orosháza. Táncsis Mihály-utcai kút (466 m), Kossuth-téri artézi kút (233 m), Zeiler-malom artézi kútja (270 m). Lehel-utcai artézi kút (470 m), Kelet-utcai artézi kút (436 m), Diana-fürdői artézi kút (470 m), Vasúti állomási artézi kút (349.30 m);

A MEGVIZSGÁLT BÉKÉSI ARTÉZI KUTAK GÁZELEMZÉSEINEK TÁBLÁZATOS ÖSSZEFOGLALÁSA.

Az elemzéseket a m. kir. Földtani Intézetben Szelényi Tibor vegyészmérnök készítette.

Sz.	Lelőhely	CH_4 %	CO_2 %	O_2 %	N_2 %	Megjegyzések
1.	Pusztaföldvár, László major. Gr. Wenckheim Dénesné birtoka	88.7	1.3	0.5	9.5	Állítólag 96 m³/nap. víz hőfoka 30.3°C.
2.	Pusztaföldvár, Piactér. Közkút	—	—	—	—	Kevés gázbuborék, Mintát venni nem lehet. Víz hőfoka : 29.3°C.
3.	Puszta-Szöllős. Nagy major I. sz. kút	78.7	0.4	3.2	17.7	Állítólag 100 m³/nap. A gázt és vizet szivattyúval hozzák a felszínre.
4.	Puszta-Szöllős Nagy major II. sz. kút	71.9	0.5	4.4	23.2	Kút mélysége 232 m. A gázt és vizet szivattyúzzák.
5.	Gerendás, Bottyánszky testv. malma	50.1	0.9	9.3	39.7	8.8 m³/nap. A gázzal együtt kifolyó nagymennyiségű víz miatt a mintavétel nem volt kifogástalan.
6.	Gerendás. Közkút	90.4	0.2	—	9.4	Víz hőfoka 27. 3°C.
7.	Tótkomlós. Közkút	—	—	—	—	Kevés gáz. Alacsony víznyomás, Gázmintavétel nem volt lehetséges.
8.	Orosháza. Diana fürdő. I. + II. sz. kút egyesített gáza	86.0	1.4	0.1	14.5	A III. sz. kút kevés gázt ad. A víz hőfoka 37.7°C.
9.	Orosháza. Tükörutcai közkút	46.8	0.1	9.5	43.6	A gáz meggyújtva elég. Víz hőfoka 30.3°C.
10.	Csorvás, Közkút	89.6	0.6	0.2	9.6	—

Sz.	Lelőhely	CH_4 %	CO_2 %	O_2 %	N_2 %	Megjegyzések
11.	Békés. Asztalos Isrván-u. közkút	92.5	2.1	0.3	5.1	Békés m. legmélyebb artézi kútja (733.8 m). Víz hőfoka 41:1°C. Vízmennyiség állítólag 132 l/perc= 1C2 m³/nap.
12	Vandhát major Békéscsaba határában. Tulajdonos: Rabowszki	82.3	1.1	0.5	16.1	—
13.	Doboz. Gr. Wenckheim Lajos. Kastély	77.4	0.9	0 2	21.5	Kis gázmennyiség.
14.	Vésztő, vasútállomás kútja	—	—	—	—	Kevés gázbuborék. Régebben 3–4 lámpát világított.
15.	Vésztő. Közkút Templomtér	—	—	—	—	Gáz nincs. A régi kiapadt kút mellé 1930-ban egy 396 m mély új kutat fúrtak. Kifolyó víz 54 l pere Víz hőfoka 27.5°C.
16.	Vésztő. Balogh József két kútja egymástól 1·5 méternyire. Kossuth L.-u. 95	—	—	—	—	A kutakból szivattyuzásra éghető gáz is jön állítólag. Vízmennyiség állítólag 25 és 35 l/perc.
17.	Vésztő. Gázbuborékos kutak még állítólag: Takács Zsigmond kútja, Kossuth L.-u. 70 és Ökrös Bertalan kútja az Ükmös tanyán	—	—	—	—	—
18.	Okány, Bihar m. Vésztőtől 7 kmnyire	48.7	1.5	8.8	41.0	Dr. Schmidt E. R. felvétele 981/1935.
19.	Szeghalom. Baross-u. Közkút	—	—	—	—	502 m mély artézi kút. Furták 1936-ban. Víz hőfoka: 34.6°C. Gázömlés jelenleg nincs csak a fúrás közben jelentkezett kisebb mélységekben.

2. Tótkomlós. Piac-téri artézi kút (285 m), Elemi iskolai artézi kút (320 m).

3. Csorvás. Piac-téri artézi-kút (387 m).

4. Mezőhegyes. Ménesistállói artézi kút (507 m), Cukorgyári artézi kút (409 m), Igazgatóság előtti artézi kút (473 m).

5. Csanádapáca. Gőzmalom I. sz. artézi kútja (453 m), Gőzmalom II. sz. artézi kútja (458 m).

6. Reformátuskovácsháza. Főutcai artézi kút (525.80 m).

7. Nagymajláth. Főutcai artézi kút (450 m).

8. Pitvaros. Főutcai artézi kút (366 m).

9. Magyarcsanád. Főutcai artézi kút (117.20 m).

10. Csanádpalota. Piactéri artézi kút (280 m).

11. Ambrózfalva. Főtéri artézi kút (431 m).

12. Almáskamarás. Újmalom artézi kútja (103 m).

13. Kőrösladány. Rudolf-utcai artézi kút (420 m).

14. Dévaványa. Hajós-utcai artézi kút (342 m).

15. Békéscsaba. Vasúti állomás artézi kútja (458 m), Bánát-utcai artézi kút (425.80 m), Erzsébethelyi artézi kút (425.80 m), Strandfürdői artézi kút (303.40 m).

16. Lökösháza. Vasúti állomás artézi kútja (216.40 m).

17. Békés. Asztalos István-u. artézi kút (733.80 m).

18. Mezőberény. Kálvin-téri artézi kút (470 m), Német-templomi artézi kút (469 m).

19. Gyoma. Horthy Miklós-utcai artézi kút (337 m).

20. Szarvas. Kossuth-téri artézi kút (442 m).

B) Földigázmennyiség becslések:

1. Mezőhegyes. Ménesbirtoki artézi kútból: 15 hl. óránként (vízzel jön fel); Igazgatósági épület előtti artézi kút: 466—471 m. mélységből 20—22 hl. óránként (l. bővebben Pazár munkájában).

2. Csanádapáca. Gőzmalmi artézi kút: I. számú 144 m^3 naponként; Gőzmalom artézi kútja: II. sz. 200—220 m^3 naponként; Falschy Ferenc artézi kútjai 458 és 453 m mélyek. A két kút összesen 240 m^3 gázt ad naponként.

3. Tótkomlós. A gáz 299 m mélységből jön. 10—15 m^3 kb. naponként, eredetileg 30 m^3-t adott.

4. Békéscsaba. Sertéshízlalói artézi kút: 20—30 m^3 naponként; Szöllő-utca 37. sz. alatti artézi kút: 20—30 m^3 naponként; Hraboczky-féle tanyán fúrt artézi kút: 40—50 m^3 naponként; Inkey-utca 7. sz. alatt fúrt kút: 10—20 m^3 naponként.

5. Békés. Asztalos István-utcai artézi kút: (733.82 m) 10—20 m^3 naponként.

6. Orosháza. Diana-fürdői artézi kút: kb. 50 m^3 naponta.

7. Pitvaros. Piac-téri (Erzsébet-téri) artézi kút: 20—30 m^3 naponta.

8. Ambrózfalva. Főtéri artézi kút: 10—12 m^3 naponként.

9. Nagymajláth. Főutcai artézi kút: 8—10 m^3 naponként.

10. Reformátuskovácsháza. Főutcai artézi kút: (526 m) 36 m^3 naponként.

11. Kunágota. Özv. Biró Albertné artézi kútja: (437 m mély) 8—10 m^3 naponként.

12. Almáskamarás. Újmalom artézi kútja: (103 m) 67 m mélységből 1—2 m^3 gázt kaptak.

Érdekes, hogy Békéstől északra, Berettyóújfalun, Nagyrábén és Szeghalmon a geotermikus grádiensértékek még alacsonyabbak s csupán 12—14 méteresek.

A BÉKÉS- ÉS CSANÁDMEGYEI ARTÉZI FÚRÁSOK GEOLÓGIAI VISZONYAI.

Felkérésemre dr. Sümeghy József m. kir. főgeológus, aki már két év óta alföldi artézi kútjaink fúrópróbáinak geológiai vizsgálatával foglalkozik, az alábbiakban összeállította néhány fontosabb békési és csanádi mélyfúrás geológiai szelvényét és a harántolt lignites rétegek mélységére vonatkozó adatokat.

Mélyfúrások rétegsora:

1. Békéscsaba.

0.00—70.30 m	mélységig	homokos és agyagos rétegek egymással való váltakozása,
70.30—146.00 m	„	agyag-, márgás agyag-, homokos agyagrétegek,
146.00—171.00 m	„	agyag- és agyagos homok-rétegek,
171.00—171.40 m	„	homokos kavics,
171.40—235.00 m	„	agyag- és agyagos homok-rétegek,
235.00—235.10 m	„	agyagos homok kvarc-murvával,
235.10—242.00 m	„	agyag- és homok-rétegek,
242.00—242.98 m	„	kavicsos homok,
242.98—319.00 m	„	homok, agyagos homok, homokos agyag, agyag, márgás-agyag-rétegek.

A BÉKÉSI ÉS CSANÁDI ARTÉZI KUTAKNÁL VÉGZETT GEOTERMIKUS GRÁDIENSMÉRÉSEK TÁBLÁZATA.

(Csupán a 200 m-nél mélyebb viztartó rétegből termelő kutakat vettem fel a táblázatba.) Dr. Sümeghy József: Die Geothermischen Gradienten d. Alföld című munkájának adatai nyomán.

Grádiensérték	A furás helye	A megnyitott vízvezető réteg mélysége m-ben
13 m-es grád'ens	Orosháza, Kossuth-téri kút	230—233
13 m-es «	Gyoma, Rákóczi—Arany-u.	223—227
14 m-es «	Orosháza, Zeiler malom	267
15 m-es «	Orosháza, Kelet-utca	430—436
15 m-es «	Gyoma, Piactér	216—136
15 m-es «	Sarkad, a Reform. templom elött	336—340
16 m-es «	Orosháza Vasuti állomás	320
16 m-es «	Orosháza, Diana fürdő	465—470
16 m-es «	Orosháza, Komlósi út	310—313
16 m-es «	Orosháza, Lehel-utca	466—468
16 m-es «	Orosháza, Tancsics-utca	460—466
16 m-es «	Csorvás, Piactér	382—387
16 m-es «	Szarvas, Kossuth-tér	273—280
16 m-es «	Tótkomlós, Népiskola	310—320
17 m-es «	Orosháza Thököly-utca	220—251
17 m-es «	Szarvas, Belső Piactér	261—272
17 m-es «	Mezőhegyes, Cukorgyár	387—392
17 m-es «	Csanádapáca, I. Gőzmalom	447—453
17 m-es «	Csanádapáca, II. Gőzmalom	447—458
18 m-es «	Mezőhegyes, Istállók	419—492
18 m-es «	Szarvas, Mezőgazdasági malom	273—280
18 m-es «	Gyoma, Deák Ferenc-u.	301—307
18 m-es «	Békéscsaba, Polgári iskola	260
18 m-es «	Dévaványa, Piactér	304—308
18 m-es «	Reformátuskovácsháza, Fő-utca	517—525
19 m-es »	Mezőhegyes. Központi kút	451—471
19 m-es «	Kondoros, Fő-utca	280—285
19 m-es «	Pitvaros, Főtér	360—364
20 m-es «	Túrkeve, Népkert	233—236
20 m-es «	Mezőtúr, Szabadság-tér	392—397
20 m-es «	Békéscsaba, Kossuth-tér	297—299
20 m-es «	Békéscsaba. Rosenthal malom	318—321
20 m-es «	Sarkad, Szalontai utca	330—348
20 m-es «	Sarkad, Képiró J. kutja	334—347
20 m-es «	Kötegyán, Baross-tér	338—341

Grádiensérték	A fúrás helye	A megnyitott vízvezető réteg mélysége m-ben
21 m-es grádiens	Gyula, Kossuth-tér	241—247
21 m-es «	Gyula, Első Gőzmalom	210—215
21 m-es «	Gyula, Általános kórház	240—245
21 m-es «	Békéscsaba, Kaszárnya	320—324
21 m-es «	Békéscsaba, Gróf Tisza István-u.	322—327
21 m-es «	Békéscsaba, Strandfürdő	301—303
21 m-es «	Mezőberény, Német templom	463—469
21 m-es «	Mezőtúr, Városház-tér	434—438
21 m-es «	Túrkeve, Eördögh-tér	312—318
22 m-es «	Túrkeve, Nyomás-utca	353—358
22 m-es «	Mezőberény, Kálvin-tér	464—470
22 m-es «	Nagymajláth, Főtér	530—450
22 m-es «	Békés, Piac-tér	580—582
22 m-es «	Békéscsaba, Erzsébethely	420—425
22 m-es «	Kétegyháza, Vasúti állomás	450—458
22 m-es «	Gyula, Német templom	263—270
22 m-es «	Gyula, Megyeház-tér	295—302
22 m-es «	Gyula, Állomás	290—295
23 m-es «	Békéscsaba, Földvári-utca	322—330
24 m-ea «	Békéscsaba, Vasúti állomás	450—458
24 m-es «	Békéscsaba, Zrinyi-utca	320—380
25 m-es «	Békéscsaba, Bánát-utca	418—420
25 m-es «	Túrkeve, Gajzágó-utca	310—360

A 261.00—275.00 m mélységben átfúrt homokos agyagrétegben: *Unio* cf. *Vásárhelyi* Halav. került elő, tehát a fenti rétegsor, legalább is 261.00 m mélységtől lefelé, bizonytalan mélységig levantei korszakban keletkezett. A rétegsor szintezése egyébként nem lehetséges, mert faunában meddő.

2. *Békéscsaba*. (Thurzó-utcai artézi kút.)

A kút 417.00 m mély s rétegsora nagyjában megegyezik a fenti mélyfúrásával. Ebben a fúrásban 420.00—434 m mélységből, homokos agyagból *levantei-korú, Unio, Hydrobia, Melanopsis* stb. került elő s ilyenformában feltehető, hogy Békéscsabán a levantei rétegek még 400—500 m mélység körül is megvannak az altalajban.

3. *Kőröstarcsa* (Békésmegye).

0.00— 7.50 m	mélységig	agyagos homok és homokos rétegek,
7.50— 31.00 m	„	homokos agyag, benne: *Planorbis* sp.- ind.
31.00— 72.00 m	„	homokos rétegek,
72.00—138.00 m	„	homokos rétegek és agyagos homokrétegek,
138.00—145.00 m	„	homok és lignit,
145.00—227.00 m	„	homokos agyag, homok-rétegek,
227.00—230.00 m	„	homok és homokos agyag,
230.00—233.00 m	„	*fás lignit,*
233.00—249.00 m	„	homokos agyag, benne: *Unió?* sp.,
249.00—256.00 m	„	homok és homokos agyag, benne: *Unió?* sp.
256.00—504.00 m	„	homok, homokos agyag, alul kemény márga (429.00 m-től) alatta homok- s agyag-rétegek.

*

A kőröstarcsai mélyfúrás is igen szegényes faunában.

0.00—138.00 m	mélységig	holocén és pleisztocén.
138.00—429.00 m	„	levantei,
429.00—504.00 m	„	felső pannóniai-korú lehet a rétegsora.

A pannóniai korra csak 429.00—498.00 m mélységben átfúrt 30—50 m vastag, kemény márga rétegek mutatnának, de fauna nincs bennük s lehetnek levantei-korúak is!

4. *Mezőberény* (Békés megye).

0.00— 28.00 m	mélységig	agyagos homok, homokos agyag és homok-rétegek,
28.00—114.00 m	„	agyagos homok, homokos agyag és homok-rétegek,
114.00—230.00 m	„	homok, agyagos homok, homokos agyag-rétegek,
230.00—232.00 m	„	szürke homok *lignittel,*
232.00—358.00 m	„	agyag és homokrétegek,
358.00—365.00 m	„	homok,
365.00—576.00 m	„	agyagos homok, homok, agyagos márgás homokrétegek,

576.00—586.00 m mélységig homok, márgás agyag, utóbbi *lignittel,*
586.00—786.00 m „ homok, homokos agyag, agyagrétegek.

A mezőberényi mélyfúrás szelvényét fauna híján szintezni nem, lehet.

5. Békés. Wenckheim-uradalom, központi major.

0.00— 1.00	m	„	húmuszos vályog,
1.00— 14.00	m	„	sárga homok,
14.00— 34.00	m	„	szürke folyó homok,
34.00— 80.00	m	„	„ kissé homokos, iszapos agyag,
80.—— 83.00	m	„	„ összeálló kvarchomok,
83.00—122.00	m	„	„ agyag,
122.00—135.00	m	„	„ kissé összeálló, éles homok,
135.00—248.00	m	„	„ homokos, iszapos agyag,
248.00—255.00	m	„	„ homok,
255.00—374.00	m	„	„ iszapos, homokos agyag,
374.00—376.00	m	,	összeálló, szürke kvarchomok,
376.00—450.00	m	„	zöldesszürke agyag,
450.00—457.00	m	„	összeálló, iszapos, fínom homok,
457.00—575.10	m	„	szürke, iszapos, homokos agyag.

A fúrási minták meddők, a rétegsor nem szintezhető.

6. Ókígyós (Békés megye).

0.00— 33.30	m	mélységig	főleg homokos rétegek, néhány vékonyabb agyagréteggel,
33.30— 33.50	m	„	homokkő,
33.50— 73.93	m	„	homokos és agyagos rétegek,
73.93— ?		„	mogyorónyi kvarckavics,
73.93— 86.00	m	„	főleg homokos rétegek agyagcsíkokkal.

A rétegmintákban fauna nincs.

7. Mezőhegyes (Csanád m. igazgatósági épület előtt).

0.00— 14.60	m	mélységig	sárga agyag,
14.60— 20.40	m	„	barna agyag,
20.40— 34.40	m	„	s. homok,
34.40— 45.25	m	„	s. agyag,
45.25— 55.60	m	„	s. homok,
55.60— 59.10	m	„	s. agyag,

59.10— 71.36 m	mélységig	s. homok,
71.36— 81.10 m	„	kékessárga agyag,
81.10—101.00 m	„	konkréciós s. homok,
101.00—107.30 m	„	kék agyag,
107.30—114.60 m	„	homokos s. agyag,
114.60—118.75 m	„	kék agyag,
118.75—132.20 m	„	szürke homok,
132.20—142.05 m	„	homokos sárga agyag,
142.05—160.86 m	„	sárgás kék homok,
160.86—230.15 m	„	kék agyag,
230.15—234.70 m	„	kék homok,
234.70—261.50 m	„	kék agyag,
261.50—264.26 m	„	fínom homok,
264.26—350.00 m	„	kék agyag,
350.00—352.35 m	„	fínom szürke homok,
352.35—356.74 m	„	kék agyag,
356.74—362.00 m	„	durva homok,
362.00—413.60 m	„	kék agyag,
413.60—416.10 m	„	fínom homok,
416.10—436.16 m	„	konkréciós kék agyag,
436.16—470.80 m	„	durva szürke kavicsos homok, alsó részében 104 mm vastag *litgnit*-réteg,
470.80—473.00 m	„	kék agyag.

A fúrási minták meddők, a rétegsor nem szintezhető.

*

8. *Csanádpalota* (Csanád m.).

0.00— 3.10 m	mélységig	húmuszos vályog,
3.10— 41.35 m	„	sárga homok,
41.35— 46.09 m	„	szürke homok,
46.09— 66.03 m	„	kékesszürke agyag,
66.03— 79.36 m	„	szürke homok,
79.36— 94.12 m	„	„ agyag,
94.12— 99.28 m	„	„ homok,
99.28—112.10 m	„	„ agyag,
112.10—156.33 m	„	„ homok,
156.33—158.90 m	„	kék agyag,
158.90—160.10 m	„	„ homok,
160.10—177.94 m	„	„ agyag,



177.94—197.20 m	mélységig	kék homok,
197.20—201.36 m	„	homokos kék agyag,
201.36—202.95 m	„	kék homok,
202.95—208.35 m	„	homokos kék agyag,
208.35—217.24 m	„	kék homok,
217.24—222.06 m	„	„ agyag,
222.06—241.05 m	„	„ homok és agyagrétegek,
241.05—247.54 m	„	*kavicsos* kék agyag,
247.54—251.45 m	„	kékesszürke homok,
251.45—278.79 m	„	kékesszürke kemény agyag,
278.79—296.82 m	„	kavicsos kék homok,
296.82—315.24 m	„	kék agyag, alul *kavicsos,*
315.24—337.66 m	„	homok,
337.66—363.30 m	„	kemény, kék agyag,
363.30—365.80 m	„	szürke homok,
365.80—372.26 m	„	szürke, *lignites* agyag,
372.26—533.35 m	„	kék agyag és homok s agyagos homokrétegek váltakozása.

A fenti és az előbbi, a mezőhegyesi mélyfúrás rétegmintái a Földtani Intézetben nincsenek meg. Pazár fúrta mind a kettőt, faunát egyik fúrásból sem említ. Nem szintezhető.

Az intézeti fúrási-laboratóriumban a felsoroltakon kívül több békés- és csanádmegyei mélyfúrási anyag nincs.

*

9. Kunágota.

0.00— 3.00 m	mélységig	húmuszos vályog,
3.00— 7.00 m	„	lösz,
7.00— 9.00 m	„	összeálló szürke homok,
9.00— 14.00 m	„	csillámos, szürke durva homok,
14.00— 51.00 m	„	szürke, iszapos-agyagos homok,
51.00— 60.00 m	„	„ iszapos-homokos agyag,
60.00— 70.00 m	„	„ csillámos homok,
70.00—116.00 m	„	iszapos, agyagos homok,
116.00—120.00 m	„	sz. homok, iszap-csomókkal,
120.00—141.00 m	„	szürke, durva homok,
141.00—148.00 m	„	csillámos sz. homok,
148.00—160.00 m	„	sz. agyag,

160.00—166.00 m mélységig durva homok,
166.00—170.00 m ?
170.00—205.00 m „ sz. iszapos agyag,
205.00—209.00 m „ csillámos, durva homok,
209.00—220.00 m „ szürke agyag,
220.00—257.00 m „ kvarc murvás, agyagos homok,
257.00—298.00 m „ durva homok,
298.00—303.00 m „ csillámos homok,
303.00—357.00 m „ agyagos homok,
357.00—361.00 m „ sz. homok,
361.00—380.00 m „ agyagos homok,
380.00—424.00 m „ homokos agyag,
424.00—428.00 m „ homok,
428.00—527.00 m „ sz. agyag,
527.00—529.00 m „ iszapos homok,
529.00—566.00 m „ sz. agyag,
566.00—570.00 m „ homok,
570.00— alatt ? apró kvarc murva és apró kavics, márga, homokkő-darabok. A fúrási mintákban fauna nincs, nem szintezhető.

A *királyhegyesi* 179 m mély, a *nagylaki* I. számú 30.30 m s a II. számú 53.50 m mély, a *csanádapácai* 437 m mély, a *magyarbánhegyesi* 400 m mély, a *kevermesi* 38 m mély, az *eleki* 270 m mély, az *elek-lökösházai* I. sz. 50 m mély, II. sz. 49.80 m mély, a III. sz. 216 m mély, a IV. sz. 88.76 m mély, *makói* 302 m mély, *kötegyáni* 104 m mély, a *nagymajláthi* 480 m mély s a *reformátuskovácsházai* 171 m mély, mélyfuratú kutak szelvényleírása megvan, de a fúrási anyagot egyikből sem sikerült annakidején megszerezni.

A lignites rétegek.

Lignitet találtak a következő fúrásokban:

1. Kőröstarcsa: 138.00—145.00 m mélységben
233.00—249.00 m „
2. Mezőberény: 230.00—232.00 m „
576.00—586.00 m „
3. Mezőhegyes: 436.16—470.80 m „
4. Csanádpalota: 365.80—372.26 m „

5. Nagymajláth:	156.00—202.00 m	mélységben
	202.00—212.00 m	„
	232.00—236.00 m	„
	276.00—278.00 m	„
	279.00—283.00 m	„
	318.00—320.00 m	„
	320.00—322.00 m	„
6. Királyhegyes:	96.00— 97.00 m	„
	116.00—116.80 m	„
	137.60—138.70 m	„
	154.50—161.90 m	„
7. Makó:	116.20—124.00 m	„
	124.00—127.70 m	„
	131.00—136.20 m	„
	136.20—138.90 m	„
	165.50—172.00 m	„
	172.00—175.20 m	„

SZÉNHIDROGÉN-GEOLÓGIAI KÖVETKEZTETÉSEK.

A fentiekből kiviláglik, hogy a legtöbb békési és csanádi artézi fúrás a levantei rétegekből termeli a felszökő artézi vizet és a földigázt. A fúrási minták általában kövületben meddőek, minek folytán a harántolt rétegek a legtöbbször nem, vagy csak bizonytalanul szintezhetők. Véleményem szerint a Sümeghy említette kőröstarcsai 504 m-es fúráson kívül még csak a békési 733 m mély artézi kút harántolta a pannóniai-pontusi képződményeket. Sajnos az utóbbi fúrás fúrásmintáit annakidején nem küldötték meg Intézetünknek.

Tekintettel a fenti adatokra, valószínűnek tartom, hogy a levantei rétegek Békés vármegye egész területén szokatlanul vastagok és a levantei és pannóniai rétegek határfelülete jóval a 450 m-en aluli mélységben tételezhető fel.

Az a körülmény, hogy a pannóniai rétegek mélységére vonatkozólag pontos adatunk nincsen, főként annak tulajdonítható, hogy az illetékesek legtöbbje annak idején sehogy sem, vagy csak igen felületes módon tett eleget a vízjogi törvény megkívánta feltételeknek, hogy a fúrási mintákat mélység szerint elkülönítve, beküldje a Földtani Intézetnek.

Arra a kérdésre, hogy Békés megye altalajában a pannóniai képződmények fekvőjében megvannak-e az idősebb harmadkori képződmények és hogy a mezozoikus, vagy paleozoikus képződmények alkotta

sziklafenék milyen mélységben várható, mai ismereteink alapján még megközelítőleg sem válaszolhatunk. Valószínűnek tartom azonban, hogy az Alföld e részén jóval mélyebb besüllyedésekre kell számítanunk, mint északon Hajdúszoboszló vidékén, ahol a fúró a mezozoikus sziklafeneket már 1619 m mélységben megütötte.

Ha a békési és csanádi gázos artézi kutak elterjedését tekintjük, a következő megállapításokhoz jutunk: A legtöbb gázt szolgáltató kút azon az É—D-i csapásirányú területsávon található, amely Csorvástól Magyarcsanádig követhető. Nagygerendás, Csorvás, Orosháza, Pusztaföldvár, Csanádapáca, Szöllőspuszta, Békéssámson, Tótkomlós, Nagymajláth, Pitvaros, Mezőhegyes, Csanádpalota és Magyarcsanád gázos artézi kútjai arra az elgondolásra vezetnek, mintha azok egy É—D-i irányú elsőrendű hegyszerkezettel volnának kapcsolatosak. E területsávon a fent részletezett adatok szerint az artézi kutakat a nagy gázmennyiségen kívül jellemzi az is, hogy aránylag nem túl nagy mennyiségű felszökő vizet szolgáltatnak, azonban a víz hőmérséklete aránylag igen magas. Dr. Sümeghy-nek Alföldünk geotermikus grádienseiről szóló munkájában felsorolt adatok szerint e területsáv gázos kútjaiban észlelt grádiensek szerfelett alacsonyak, 12—18 m közt váltakoznak.

Ezzel szemben a gázos területsávtól K-re és Ny-ra eső kutak jóvalta nagyobb felszökő vízmennyiséggel rendelkeznek, azonban a kutakban végzett hőmérések lényegesebben magasabb, 20—24 m-es grádiens értékek mellett tanuskodnak.

Sok körülmény arra vall, hogy Gerendásnál a gázos vonulat nem szűnik meg, hanem ketté válva, egyrészt É felé Gyomán, Dévaványán keresztül Karcag és Püspökladány felé, másrészt ÉK-felé Békésen, Vésztőn, Okányon át Bodonos és Derna irányában folytatódik.

Sümeghy József „Die Goethermischen Gradienten d. Alföld" című munkájában behatóan foglalkozott a geotermikus grádiensek változásainak okával és azokat főleg az Alföld törési hegyszerkezetével hozta kapcsolatba. Azt a sajátos körülményt, hogy éppen ellenkezőleg, mint ahogyan azt várhatnók, a gázos területeken igen alacsonyak a grádiensek, — annak tulajdonítja, hogy a gázelőfordulások mélyreható törésvonalakkal kapcsolatosak, amelyek a meleg mélységbeli vizek nagyobb mozgási lehetőségét előmozdítják, minek következtében a földigáz jelenléte ellenére is, a kutakban mérhető altalajhőmérséklet a rendesnél mégis jóval magasabb.

Jóllehet nem minden tekintetben osztom Sümeghy-nek elgondolásait, az Alföld töréses szerkezete és az alacsony geotermikus grádiensek által jellemzett vonalak között fennálló kapcsolatokra nézve én is való-

színűnek tartom, hogy az alacsony grádienssel jellemzett gázos területek nem annyira felboltozódásokkal, mint inkább nyitott törésekkel vannak kapcsolatban.

Így az Orosházától a Marosnál fekvő Magyarcsanádig, sőt tovább D-re a megszállott területen is követhető az a már, S ü m e g h y által is kimutatott, keskeny gázos terület, amely egy É—D-i irányú, mélyreható törésrendszerrel hozható kapcsolatba. Ugyanígy az Orosházától Gyomán, Karcagon és Püspökladányon keresztül É felé követhető alacsony grádiensek által jellemzett gázos terület, valamint az Orosházától ÉK felé Vésztőn, Okányon át folytatódó gázos vonulat földalatti szerkezeteket jelezhetnek. Az utóbbiban a Hegyesdrócsa, Kodru, vagy a Biharhegység mélybesüllyedt, Alföld alatti részeit egymástól elválasztó törésrendszer megnyilvánulását lehetne feltételezni.

P á v a i V a j n a F e r e n c dr. m. kir. főgeológus 1924-ben aknázások útján tektonikai kutatásokat is végzett Békés megyében. Alluviális és diluviális képződményekben eszközölt dőlésmérések alapján nagyjában Ny—K irányú antiklinális tengelyek mentén fekvő brahiantiklinálisokat vélt kimutatni, amelyek közül a Gyulán, Ókígyóson és Gerendáson húzható antiklinális dómjai a legkiemelkedettebbek. E kutatásairól P á v a i csupán kézirati térképeket készített leirás nélkül.

Mint arra már többször reámutattam, Pávai által a felszíni negyedkori képződményekben eszközölt dőlésmérések az altalaj hegyszerkezetének kifürkészésére a legkevésbbé sem alkalmasak, úgyhogy e kutatási módszer további alkalmazását a jövőbeni békési kutatásoknál nem javasolom.

Ezek után nem marad más hátra, mint a geofizikai kutatási módok alkalmazására térni. A báró Eötvös Lóránd-féle torziós ingamérésekkel és a szeizmikus reflexiós eljárással remélhetjük csupán, hogy Békés megye altalajának hegyszerkezeti felépítésére bizonyos támaszpontokat nyerünk, amelyek alapján a kutató fúrások kitűzhetők lesznek.

A geofizikai kutatási módok alkalmazása mellett javasolom a földigázok behatóbb kémiai vizsgálatát is. A nemes gázok, illetve a ritka elemek kimutatásával ugyanis némi remény nyílik arra, hogy a gázok genezisére is fényt derítsünk.

Észak-Amerikában a fontosabb földigázelőfordulásokat manapság igen beható kémiai vizsgálatoknak vetik alá. A földigázokban sokszor igen elenyésző mennyiségben jelenlévő ritka elemek kimutatására törekednek és ezek alapján vonnak következtetést a gáz anyakőzetére is. Így megállapították pl., hogy a héliumot tartalmazó gázok rezervoárkőzetei közelében rendesen kristályos palák szerepelnek. Ennek alap-

ján a amerikai gázgeológusok arra következtettek, hogy a földigáz héliumtartalma a bázisképződmények radioaktiv elemeinek desintegrációjából származik.

Ezzel szemben a földigáz széndioxid-tartalmát az amerikai gázgeológusok főként a fenékkőzetek metamorf átalakulásával hozzák kapcsolatba. A földigáz hidrogénszulfid tartalmát viszont elsősorban a mészkőrezervoárokkal hozzák összefüggésbe.

VÍZGAZDASÁGI TÁRGYÚ ÉSZREVÉTELEK.

A békésmegyei artézi kutak tanulmányozása vízgazdasági szempontból megdöbbentő tapasztalatokkal járt, amelyekre ez alkalommal csak röviden óhajtok reámutatni.

Mint másutt is Alföldünkön, úgy a békési városokban is nagyarányú pocsékolás folyik ma artézi vizeinkkel. A vízjogi törvény, 1913. XVIII. t.-c.-ben kelt kiegészítése ellenére is, amely a vízpazarlás meggátlására kimondja, hogy artézi kutak segélyével a vizet felszínre hozni csak előzetes hatósági engedéllyel lehet és annak ellenére, hogy az engedély megadását az 1933-ban kelt 23.963/1933. számú földmívelésügyi minisztériumi rendelettel megszigorították, a fúrásoknak nagy része bejelentés, illetve előzetes engedély nélkül készült el. Bejárásom alkalmával tanulmányozott számos kút nem szerepel Intézetünk katasztérében, minthogy az illetékesek annakidején elmulasztották azokat bejelenteni. (Lásd a tanulmányozott kutak felsorolását.)

Sokhelyütt az artézi kutakból túlsok vizet bocsátanak ki, minekfolytán a víztartó réteg túlságos módon igénybevétetik. A vízjog 15. §-a szerint új artézi kutat a meglévőtől legalább 100 m-nyi távolságban szabad csak készíteni. Sok tekintetben elavult vízjogunknak e rendelkezése sajnos nem nyujt elegendő védelmet artézi vízkincsünk pazarlása ellen. A tapasztalatok azt mutatják, hogy ez a távolság korántsem elegendő a vízvédelem szempontjából, hiszen még egymástól 300—400 m-nyi távolságban készült fúrások is befolyásolják egymást, amennyiben azoknál a hidrosztatikus nyomás lecsökken. Békéscsabán az artézi kutak száma, a magántulajdonban lévőket is számítva, cca 360—400-ra tehető. Hasonlóan Tótkomlóson és a többi nagy békési mezővárosban a kutak nagymértékben elapadtak, úgyhogy sokhelyütt a vizet már szivattyúzni kell. *Minthogy ugyanannak a víztartónak többszörös megcsapolása súlyos károkat okoz, artézi vízkincsünk védelme céljából a legfőbb ideje volna vízjogunkat megváltoztatni és az artézi kutak fúrására vonatkozó engedélyeket megfelelő tanulmányok eredményei alapján megszigorítani.*

Míg külföldön, újabban pl. Algeriában és Transjordániában pontos hidrológiai tanulmányok alapján szabályozzák és szigorú feltételekhez kötik az artézikút-fúrások és csak megfelelő képesítéssel és tehnikai felszereléssel rendelkező fúróvállalkozóknak engedik meg, hogy mélyfúrásokat végezzenek, addig nálunk bárki megfelelő képzettség nélkül is akármilyen tökéletlen tehnikai berendezéssel végezhet artézi kútfúrást. Már a vízpazarlás meggátlása szempontjából is iparigazolványhoz kellene kötni e foglalkozási ág engedélyezését. Kontár mesterek a jövőben ne fúrhassanak artézi vízre, mert sok esetben kárt okoznak.

Sok hiba történik a fúrások bejelentése körül is. Ezelőtt másfél esztendővel megindítottam artézi vízkataszterünk fúrópróba-gyüjteményének feldolgozását, miközben kitünt, hogy az illetékesek igen sok esetben teljesen használhatatlan anyagokat küldtek be fúrópróba címén. Számos esetben megállapítottuk, hogy a próbákat rosszul cédulázva összevissza cserélve küldték be, sokszor pedig szemét-anyagot szállítottak, talán szándékosan is, amidőn pl. a 400—540 m mélyről cédulázott próbákban recens Helix-csigákat vagy futóhomokot ismertünk fel. Az alföldi artézi kutak fúrópróbáinak tudományos feldolgozását végző Sümeghy József dr. főgeológus jelentése szerint Békés vármegye 450-et meghaladó artézi kútjai közül Intézetünknek cca 70 fúrást jelentettek csak be és ezek közül is csupán hat fúrásnak beküldött mintái voltak olyan állapotban, hogy azokat fel is lehetett dolgozni. Az utóbbiak alapján készült rétegszelvényeket e jelentésemben felvettem.

A magyar alföldi artézi kutak rendszeres tanulmányozása pedig igen fontos feladat, mert csak ennek alapján állapíthatjuk meg majd azokat a módozatokat, amelyek szerint az artézi kutak engedélyezésére vonatkozó jogszabályok revideálhatók lesznek. E fontos feladatoknak azonban a reám bízott Intézet csak abban az esetben tehet eleget, ha legalábbis a fúrások kötelező bejelentésére vonatkozó meglévő rendszabályoknak megfelelő módon érvény szereztetik.

JAVASLATOK.

Fenti adatokból kétségtelenül megállapítható, hogy Békésmegye ismertetett gázos területein az artézi kutak más alföldi területekhez viszonyítva, aránylag magas hőmérsékletű felemelkedő vizet és szokatlanul sok gázt szolgáltatnak. Amint arról dr. Ricsói-Uhlarik Béla főispán úrral együtt megtett bejáráson személyesen is meggyőződtem, a békési kutak földigázát már évtizedek óta többhelyütt gazometerekben felfogják, 20—24 lóerős motorok hajtására és villamos áram fejleszté-

sére használják. Orosháza és Mezőhegyes közti területen a mély artézi kutak nagyrésze napi 30—80 m^3 földigázmennyiséget szolgáltat. Legtöbb gázt a csanádapácai 450 m körüli kutak termelnek, amelyeknek napi teljesítménye egyenként 140—160 m^3-re tehető. Természetesen reá kell mutatnom arra, hogy e gázmennyiségek elenyészőek a sármási, bujaviczai, stryj-daszavai produktivus földigázkutak többszázezres napi teljesítményéhez viszonyítva, mégis *elég figyelemreméltóak arra, hogy ösztönözzenek a rendszeres szénhidrogénkutatások sürgős megindítására.*

A békési artézi kutak földigáza igen különböző módon keletkezhetett. A dobozi régi Körösmeder földigázai kétségtelenül közönséges mocsár és tőzeggázok, amelyek kora alluviális. A kisebb mélységű dobozi kutak gáza valószínűleg már a pleisztocénkori tőzeglápokból származik. Békésmegye egész területén az 50—300 m mélységű kutak földigáza levantei kori tőzeg és lignittelepekből táplálkozhatik, amint arra e gázok 80%-nál alacsonyabb CH_4 és 15—46% N_2 tartalmából is következtethetünk.

A harmadik gáztípus, amely főleg a mélyebb 400—733 m-es artézi kutakból tör elő, már szó-szoros értelemben vett igazi földigáz, amely hasonló tulajdonságokat mutat, mint az Erdélyi medence földigáza. A pusztaföldvári (László-major), Békési Asztalos István-utcai, csorvási és az orosházai artézi kutak gázait sorozom elsősorban ide, amelyek CH_4 tartalma 90% körüli, N_2 tartalma pedig 5—10% közt váltakozik. Ez a gáztípus már a pannóniai, vagy régebbi üledékekből származhatik és komoly jelentőséggel bír.

Az aránylag kis mélységből előtörő pleisztocén és levantei korú gázok alapján még korai és elhamarkodott volna a szénhidrogénekre túlzott reménységeket táplálni. Ilyenek Alföldünk számos helyén előfordulnak, olyan helyeken, ahol a fiatalkorú (quarter) mocsári üledékek többszáz méter vastagságban fejlődtek ki. Hasonló esettel állunk szemben Baján is, ahol ma számos 15—34 m mélységű kútfúrásból napi 30—120 m^3-nyi gyúlékony tőzeggáz tör elő. Megállapították, hogy a bajai mocsárgáz a régi dunai morotvák egykori tőzegfelhalmozódásából származik, amelynek vajmi kevés köze van az igazi földigázhoz. Azt, hogy mily kockázatos a földigázkutatást a mocsárgáz megnyilvánulásokra alapítani, mi sem igazolja jobban, mint az annak idején egy angol kutató társaság által a bajai Sugovica holt ágban 1923—24-ben készített 1359 m-es mélyfúrás, amely a mélyben fekvő idősebb üledékekben jelentékenyebb földigázfelhalmozódást már egyáltalán nem talált.

Az aránylag kis mélységből előtörő dobozi kénhidrogénes záptojásszagú gázokat is csak diluviális és levantei korú tőzeggázoknak tartom, amelyek alapján nem szabad túlzott földigázreménységeket táplálni. *Ezzel szemben a többnyire nagy mélységből fakadó pusztaföldvári, békési, orosházi és gerendási 90%-os metántartalmú gázok, amelyek a pannóniai, vagy annál idősebb képződményekből származnak, teljes mértékben indokolttá teszik a rendszeres szénhidrogénkutatás megindítását.* Szerencsés esetben ugyanis megvan a lehetősége annak, hogy Békés altalajában az Alföld fenékkőzetei közt a szénhidrogének keletkezésére nézve oly fontos paleogén, vagy idősebb sósagyag palaképződmények és bitumenes mészkövek, valamint azok raktározására is alkalmas jól lezárt homokkőüledékek szerepelnek és amennyiben a hegyszerkezeti szempontból megfelelő helyen tüzetnek ki a mélyfúrások, bőséges forró vizen kívül nagymennyiségű földigáz és földiolajat is felszöktethetnek. A Biharhegység, vagy a Hegyesdrócsa mélybesüllyedt alföldi folytatásában, azoknak kárpáti homokköveire és fliseire, a Kodru bitumenes triászmészköveire, vagy az utóbbiakra, esetleg transzgredáló paleogén képződményekre gondolhatunk elsősorban, amelyek tartalmazhatnak produktivus szénhidrogéneket. *Az orosháza—vésztő—okányi gázos vonulat ÉK-i folytatásába eső, még problematikus eredetű bodonos-dernai aszfalttelepek jelenléte a Rézhegység peremén is arra az elképzelésre indít, hogy Békés altalajában értékesíthető mennyiségű földigáz és petróleum jelenléte lehetséges.*

A mélybeni hegyszerkezet milyenségére vonatkozólag — miként azt fentebb kifejtettem — sem sok támaszpontunk van. Abból a körülményből, hogy a gázos artézi kutak lineáris területsávok mentén lépnek fel, inkább töréses tektonikára következtethetünk. Így a mindössze 293 m mély pusztaföldvári (Lászlómajor) kútjának 89%-os metángáza a mélyből származhatik és egy vetődési sík mentén emelkedhetik fel. Természetesen a gyűrődéseknek és boltozódásoknak lehetősége sincs kizárva.

Minthogy a levantei és a pannóniai rétegek határa egymaga 400—600 m mélységben feltételezhető, igen mély (1500—2500 m-es) kutatófúrások lemélyítésére lesz szükség a szénhidrogének feltárása céljából. A mélyfúrások nagy költségeire való tekintettel a wild-cat explorációt a magam részéről nem javasolhatom, hanem a fúrási pontok helyes megválasztása céljából előzőleg, a hálózatos torziós ingamérések és szeizmikus reflexiós vizsgálatok elkészítését ajánlom. A mezőhegyesvidéki régebbi torziós ingaméréseknek regionális kiterjesztésére van szükség. Az újabb mérések a gázos területek hosszanti irányára harántos szelvények mentén volnának eszközlendők.

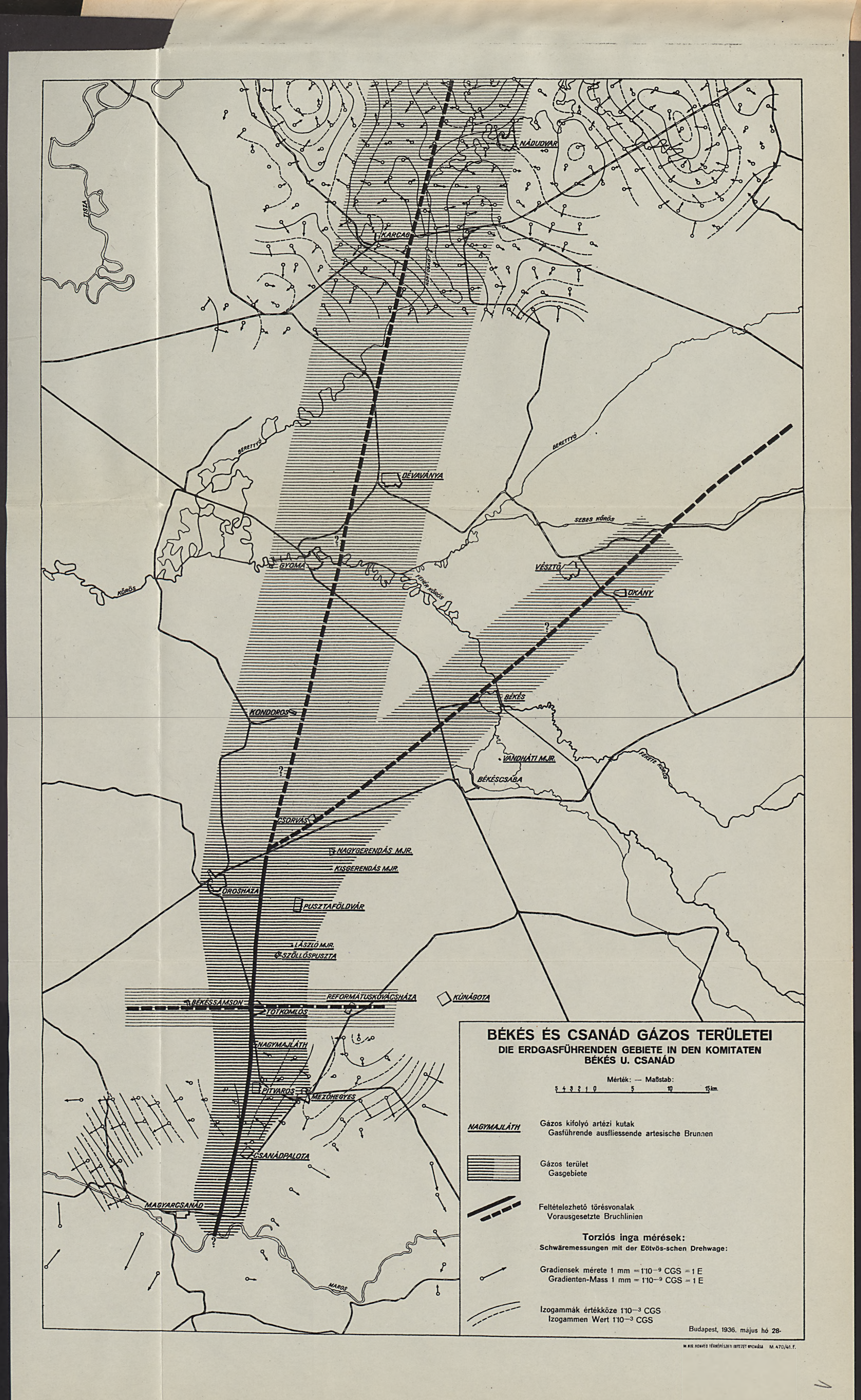
A geofizikai mérések mellett javasolom a békésmegyei gázok további beható kémiai vizsgálatát különös tekintettel a bennük lévő ritka elemekre. A gázok kémiai összetételéből esetleg következtetést sikerül vonni azok eredetére.

Békésmegyében a szénhidrogének mellett igen nagyfontosságú volna a forróvízeknek a feltárása is.

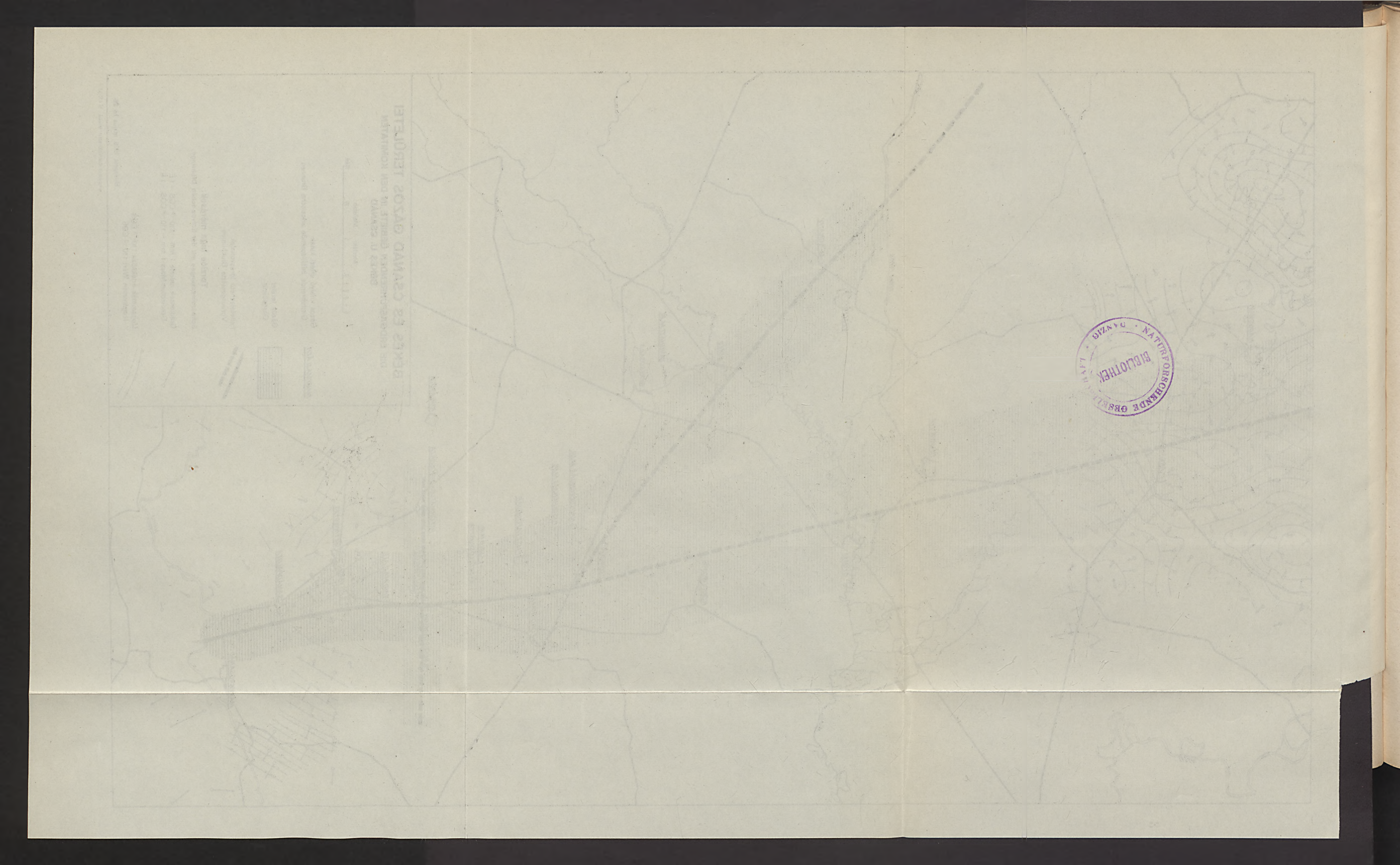
A gázos területek artézi kútjaiban mért szokatlanul alacsony geotermikus grádiens-értékek (14—16 m) az orosházi Dianafürdő 470 m-es kútjának 38.5° C-os és a Békés városi Asztalos-utcai 733 m mély kút 43° C hőmérsékletű kitünő hévvizei arra ösztönöznek, hogy a nagy lakosságszámú békésmegyei mezővárosok mindegyikében az orosházihoz hasonló fürdőintézet létesíttessék.

700—900 m mélységű artézi kutak segélyével a legtöbb helyütt 40—70° C hőmérsékletű nagymennyiségű forróvíz volna fakasztható, amelynek földigáza kisebb gyárak és erőművek energiaellátására volna alkalmazható. Elsősorban a 35.000 lakosú Békéscsabán fizetődnék ki egy ily 1000 m körüli hévízkút készítése, amely a debreceni Nagyerdőfürdői tapasztalatok szerint rövid néhány éven belül meghozná a fúrásba fektetett összegeket.

Erős a reményem, hogy a beható geofizikai kutatások alapján kitűzött egy-két mélyfúrás nemcsak tudományos, hanem gyakorlati szempontból is fontos eredményekkel jár és szerencsés esetben a produktivus földigáz és petróleum, valamint forró ásványvizek feltárása Békés megye ipari és egészségügyi fellendülését mozdítja elő.



BÉKÉS ÉS CSANÁD GÁZOS TERÜLETEI
DIE ERDGASFÜHRENDEN GEBIETE IN DEN KOMITATEN BÉKÉS U. CSANÁD
Mérték: — Maßstab:
5 4 3 2 1 0 5 10 15 km
NAGYMAJLÁTH
Gázos kifolyó artézi kutak
Gasführende ausfliessende artesische Brunnen
Gázos terület
Gasgebiete
Feltételezhető törésvonalak
Vorausgesetzte Bruchlinien
Torziós inga mérések:
Schwäremessungen mit der Eötvös-schen Drehwage:
Gradiensek mérete 1 mm = 1·10⁻⁹ CGS = 1 E
Gradienten-Mass 1 mm = 1·10⁻⁹ CGS = 1 E
Izogammák értékköze 1·10⁻³ CGS
Izogammen Wert 1·10⁻³ CGS
Budapest, 1936. május hó 28-
M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA M. 470/41. F.
TISZA
NÁDUDVAR
KARCAG
BERETTYÓ
DÉVAVÁNYA
SEBES KÖRÖS
KÖRÖS
GYOMA
FEHÉR KÖRÖS
VÉSZTŐ
OKÁNY
KONDOROS
BÉKÉS
VANDHÁTI MJR.
FEKETE KÖRÖS
BÉKÉSCSABA
CSORVÁS
NAGYGERENDÁS MJR.
KISGERENDÁS MJR.
OROSHÁZA
PUSZTAFÖLDVÁR
LÁSZLÓ MJR.
SZÖLLŐSPUSZTA
BÉKÉSSÁMSON
TÓTKOMLÓS
REFORMÁTUSKOVÁCSHÁZA
KUNÁGOTA
NAGYMAJLÁTH
PITVAROS
MEZŐHEGYES
CSANÁDPALOTA
MAGYARCSANÁD
MAROS


NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT DANZIG
BIBLIOTHEK

DIE ERDGASFÜHRENDEN ARTESISCHEN BRUNNEN DES KOMITATES BÉKÉS.

Von Dr. Ludwig Lóczy von Lócz.

Den 28 Mai 1936.

(Mit einer Kartenskizze.)

Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Gewerbeministers reiste ich im 27. April 1938 in Begleitung des Ingenieur-Chemikers Tibor-Szelényi in das Komitat Békés, um die wichtigeren erdgasführenden artesischen Brunnen in wirtschaftsgeologischer Hinsicht zu studieren und ihnen zwecks chemischer Untersuchung Gasproben zu entnehmen.

Die Aufmerksamkeit Sr. Exzellenz wurde auf die im übrigen schon lange bekannten Gasbrunnen vom derzeitigen Obergespan des Komitates Békés, Vitéz Adalbert Uhlarik von Ricsó neuerdings gelenkt, der bei der amtlichen Begehung des ihm unterstellten Komitates auf Grund persönlicher Beobachtungen feststellte, dass die meisten artesischen Brunnen seines Komitates Erdgas enthalten.

Am 28., 29. und 30. April hatte ich unter persönlicher Führung des Herrn Obergespans, Gelegenheit folgende Gasvorkommen zu untersuchen:

1. Den artesischen Brunnen, der in der Gemarkung der Stadt Békéscsaba bei dem Meierhof Nagygerendás-major gelegenen Bottyánszkyschen Mühle.

Der Brunnen versieht derzeit ein aus neun Behältern und einem Sommerschwimmbad bestehendes kleines Bad mit 28° C warmen Wasser. Daneben wird das aufsteigende Erdgas in einem Gasometer von 12.25 m² Oberfläche aufgefangen und zum Betrieb der Maschinen der Mühle verwendet.

Der Bottyánszkysche artesische Brunnen kommt im Kataster der artesischen Brunnen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt nicht vor, nachdem er seinerzeit nicht angemeldet wurde. Nach Angabe des Besitzers

versieht der im Jahre 1906 gebohrte, 465 m tiefe Brunnen die Mühle schon seit 28 Jahren mit genügender Energie. Leider versandete der Brunnen in den letzten Jahren einigermassen, demzufolge er entgegen der früheren Produktion von 96 Minutenliter jetzt nur mehr 85 Minutenliter Wasser produziert. Seitdem hat natürlich, leider, auch die Gasmenge abgenommen. Sie beträgt heute kaum mehr 8.8—10 m^3 gegenüber den früheren 45—50 m^3.

Nach der Analyse von Szelényi zeigte die an Ort und Stelle entnommene Gasprobe folgende Zusammensetzung:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
50.1%	0.9%	9.3%	39.7%

Mit Hinblick darauf, dass die Probenahme im abgeteuften Schacht nicht einwandfrei erfolgen konnte, ist es möglich, dass sich das Gas mit etwas Luft vermischte, so dass obige Analyse nicht verlässlich ist.

2. Den Gemeindebrunnen der Gemeinde Gerendás, der nach Angabe des ortsansässigen Obernotärs 386 m tief ist und im Jahre 1900 gebohrt wurde; ist bei der Geologischen Anstalt ebenfalls nicht angemeldet. Dieser Brunnen lieferte früher 32 Minutenliter 80 cm über die Oberfläche aufsteigendes Wasser. Heute beträgt seine Ergiebigkeit in dem abgeteuften Schacht befindlichen Ausfluss 25 Minutenliter 27.3° C warmes, stark gashaltiges Wasser. Die Analyse von Szelényi ergab 90.4% CH_4 und bloss 9.4% N_2 enthaltendes Erdgas von guter Qualität.

3. Ebenso ist der am Marktplatz der Gemeinde Csorvás befindliche Gemeindebrunnen ebenfalls stark erdgasführend. Nach den Angaben unseres artesischen Brunnenkatasters ist dieser Brunnen 387 m tief. Die Temperatur seines ausfliessenden Wassers habe ich mit 29.2° C gemessen. Nach älteren Untersuchungen des Kgl. Ung. Chefgeologen Josef von Sümeghy betrug die im Rohr gemessene Temperatur des Wassers im Juli 1928 32.5° C, demzufolge sich der geothermische Gradient mit bloss 16 m ergab. Die Gasanalyse von Szelényi ergab folgende Zusammensetzung:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
89.6%	0.6%	0.2%	9.6%

4. Der 285 m tiefe artesische Brunnen am Marktplatz von Tótkomlós, der im Jahre 1906 gebohrt wurde, erscheint in unserem Kataster noch als stark gasführender Brunnen mit aufsteigendem Wasser. Er lieferte

in den ersten Jahren 30 m^3/Tag, sodann später 10—15 m^3/Tag Erdgas. Nachdem das gleiche Wasserniveau durch 4—5 neuere artesische Bohrungen angezapft wurde, liefern heute die meisten Brunnen kein ausfliessendes Wasser mehr, weshalb die Entnahme einer Gasprobe nicht möglich war. Die derzeitige Gasproduktion des Brunnens ist verschwindend.

5. Zwei artesische Brunnen des Meierhofes Nagymajor bei Pusztaszőllős (am Gut des Grafen Aladár Zichy), liefern täglich 170—200 m^3 Erdgas, das die Ökonomie schon seit 30 Jahren als Kraft- und Heizquelle verwendet. Die Daten der Brunnen sind folgende:

	Fertiggestellt	Tiefe	Wassertemperatur
Brunnen No. I.	1903	210 m	18.2° C
„ No. II.	1905	232 m	18.1° C

Die beiden Brunnen befinden sich in einem Abstand von 250 m von einander und nähren sich zweifellos aus der gleichen wasserführenden Schichte. Die Brunnen werden gepumpt, wodurch das im Wasser enthaltene Erdgas ebenfalls in grösserer Menge frei wird. Sie liefern heute noch zusammen 828 m^3 Wasser und 170.4 m^3 Gas/Tag. Das Gas wird zum Betrieb von vier Motoren verwendet von denen zwei je 3, einer 4 und der vierte 35 PS leisten. Letzterer ist ein im Jahre 1925 in Betrieb gesetzter Deutz-Motor. Während die beiden 3 PS-Motoren das Pumpen des Wassers durchführen, sorgen die beiden anderen Motoren für den Energiebedarf der Mühle, einer Häckselmaschine und für den Energiebedarf der den ganzen Meierhof mit Licht versehenden elektrischen Zentrale. Die Gutsverwaltung erspart durch den Gasbetrieb im Jahr ungefähr 10.000 Pengő an Kohlen.

Die Zusammensetzung des Gases ist nach Analyse des Chemikers Szelényi folgende:

	CH_4	CO_2	O_2	N_2
No. I.	78.7%	0.4%	3.2%	17.7%
No. II.	71.9 „	0.5 „	4.4 „	23.2 „

Die Gasbrunnen von Pusztaszőllős waren im Kataster der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt nicht verzeichnet.

6. In Pusztaföldvár fanden wir am Gut der Gräfin Desiderius Wenckheim am Meierhof Lászlómajor einen dem vorigen ähnlichen Erdgasbetrieb. Der im Jahre 1907 gebohrte 293 m tiefe Brunnen liefert

heute noch 96 m³ Gas/Tag, das in einem Gasometer gesammelt und zum Betrieb von zwei Motoren verwendet wird. Die Gasgewinnung erfolgt auch hier mittels Pumpen. Der stärkere Motor (22 PS) betreibt eine Häckselmaschine, eine Mühle und ein grösseres Elektrizitätswerk. Die Zusammensetzung des Gases ist nach der Analyse Szelényi's folgende:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
88.7%	1.3%	0.5%	9.5%

Auch dieser Brunnen fehlte bisher in unserem artesischen Brunnenkataster.

7. Auch der am Marktplatz der Gemeinde Pusztaföldvár befindliche, ungefähr 400 m tiefe Gemeindebrunnen liefert nebst 29.3° C warmen Wasser, Gasblasen. Leider konnten wir wegen der unvorteilhaften Einrichtung des Brunnens keine Gasprobe nehmen.

8. In Orosháza gibt es zahlreiche artesische Brunnen mit aufsteigendem Wasser. Im Kataster der Geologischen Anstalt sind 10 Brunnen von 140—470 m Tiefe eingetragen. Jeder dieser Brunnen lieferte anfangs ausfliessendes Wasser.

I. Die Brunnen No. I. und II. des Dianabades liefern sehr grosse Mengen aufsteigendes Wasser von 37.5° C bzw. 38.4° C, welche das grossangelegte Bad reichlich mit Wasser versorgt. Orosháza besitzt schon lange ein auch im Winter im Betrieb befindliches gedecktes Schwimmbad, worauf die Stadt auch wohl berechtigterweise stolz sein kann. Die Menge des durch die beiden Brunnen täglich ohne Pumpen gelieferten Gases beträgt 89 m³. Das Gas wird in Gasometern gesammelt und zur Heizung des Wassers, sowie — im Winter — zum Betrieb von Gasöfen verwendet.

Das vereinigte Gas der Brunnen No. I. und II. wies nach Szelényi's Analyse folgende Zusammensetzung auf:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
86.0%	1.4%	0.1%	14.5%

II. Der öffentliche Brunnen in der Tükörgasse von Orosháza wurde 1929 erbohrt und ist angeblich 450 m tief. Er liefert ebenfalls bedeutende aufsteigende, gashältige Wassermengen von 30.5° C Temperatur. Auch dieser Brunnen wurde seinerzeit nicht bei der Geologischen Anstalt angemeldet. Die durch uns entnommene Gasprobe ergab nach der Analyse Szelényi's 46.8% CH_4 0.1% CO_2, 9.5% O_2 und

43.6% N_2. Am Ende des aufgesetzten, ungefähr 5 m langen Rohres brannte das angezündete Gas mit einer fast 1 m hohen Flamme.

Im Kataster der artesischen Brunnen der Geologischen Anstalt sind, wie schon erwähnt, die Daten von 10 angemeldeten Brunnen von Orosháza verzeichnet. Alle zehn Bohrungen sind positive artesische Brunnen d. h. sie liefern ausfliessendes Wasser. Die meisten, vor allem die über 270 m tiefen, liefern auch Gas.

Äusserst beachtenswert sind die Feststellungen v. Sümeghy's, nach denen die bei den artesischen Brunnen von Orosháza beobachteten Wassertemperaturen verhältnismässig hoch sind. Der hieraus berechnete geothermische Gradient liegt bei den einzelnen Brunnen zwischen 12—16 m.

9. Der artesische Thermalbrunnen der Stadt Békés liegt in der Asztalos István-Strasse und ist derzeit der tiefste Brunnen des Komitates Békés. Dieser im Jahre 1928 vom Brunnenbohrunternehmer Steiner gebohrte Brunnen liefert nach unseren Beobachtungen an Ort und Stelle aus einer Tiefe von 728—733 m 132 Minutenliter aufsteigendes, stark gashältiges Wasser von 42.6° C. Der Geruch des mit dem Wasser hervorbrechenden Gases erinnert stark an das Gas von Sármás, auch brennt es angezündet mit starker Flamme. Ich schätze die Tagesmenge auf mindestens 20—25 m³.

Nach Szelényi zeigt das Gas folgende Analysendaten:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
92.5%	2.1%	0.3%	5.1%

Das Thermalwasser wird von den Bewohnern der umliegenden Stadtteile zum Kochen und Waschen, sowie — abgekühlt, — auch zum Trinken verwendet. Ein Grossteil des wertvollen heissen Wassers fliesst leider unverbraucht ab, obwohl es verdienen würde, für die Zwecke eines Volksbades verwendet zu werden. Auch aus volksgesundheitlichen Gründen wäre es gerechtfertigt, dass die Stadt Békés, die eine Einwohnerzahl von 29.000 Seelen aufweist, eine Badeanstalt mit normalem Sommer- und Winterbetrieb hätte, umsomehr als genügende Mengen hervorragenden heissen Mineralwassers schon zur Verfügung stehen.

Ausser dem oben beschriebenen Brunnen besitzt die Stadt Békés noch am Marktplatz einen bloss 582 m tiefen artesischen Brunnen, der geringere Mengen gasfreies Wasser von 35.2° C liefert.

10. Auch die Stadt Szarvas besitzt zahlreiche ergiebige artesische Brunnen, von denen zwei, der 442 m tiefe Brunnen in der Kossuth-

Strasse und der 507 m tiefe Brunnen des Árpádbades, geringe Mengen Erdgas liefern, doch war es uns wegen der eingebauten Rohre nicht möglich eine Gasprobe zu entnehmen.

Der vor zwei Jahren gebohrte 517.5 m tiefe Brunnen in der Wesselényi-Strasse liefert 240 Minutenliter 38° C heisses, fast ganz gasfreies aufsteigendes Wasser. Eine Gasprobe konnte auch hier nicht genommen werden.

11. In Kondoros wurde im Jahre 1935 eine neue, 537 m tiefe Bohrung beendet, die 320 Minutenliter ausfliessendes, gasfreies Wasser von 36° C Temperatur liefert. Auch die übrigen 280—300 m tiefen Brunnen von Kondoros sind gasfrei, liefern jedoch ebenfalls grosse Mengen ausfliessenden Wassers.

12. Die artesischen Brunnen des Strandbades von Békéscsaba sind gegen 300 m tief. Ihre Produktion beträgt einzeln ungefähr 30—50 Minutenliter ausfliessendes Wasser. Bedeutendere Erdgasmengen konnten wir bei keinem der Brunnen feststellen.

Nach brieflicher Mitteilung des Bürgermeisters der Stadt, vitéz Jánosi, besitzt die Stadt Békéscsaba heute 16 öffentliche Brunnen mit aufsteigendem Wasser und 8 Schachtbrunnen mit Radbetrieb. Erstere sind 146—432 m tief, letztere 56—160 m. Die Wassermenge der ausfliessenden artesischen Brunnen ist im allgemeinen gering und variiert zwischen 5—77 Minutenliter. Hiebei gibt es noch eine grosse Anzahl Brunnen im Privatbesitz, deren einige seinerzeit 20—30 m Gas/Tag lieferten. Die Ergiebigkeit der artesischen Bohrungen von Békéscsaba ist wegen der übertriebenen Beanspruchung der Wasserspeicher bedeutend zurückgegangen, so dass die meisten heute kein ausfliessendes Wasser mehr liefern.

13. Sehr interessant ist der im Weichbild von Békéscsaba, auf der Parzelle No. 2337 von Vandhát gelegene, im Jahre 1917 gebohrte 74 m tiefe Brunnen der Witwe des Paul Bohus, der das Gebäude des Meierhofes seither mit Erdgas für Beleuchtungs- und Heizzwecke versieht. Die Analyse von Szelényi stellte für dieses Gas folgende Zusammensetzung fest:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
82.3%	1.1%	0.5%	16.1%

14. Die auf Schritt und Tritt vorkommenden kleinen Schachtbrunnen von Doboz, die alle nur ganz geringe Tiefe besitzen, enthalten alle brennbares Gas. Unter Führung des Komitatsarztes i. R. Dr. Franz Godán suchten wir im alten Flussbett der Kőrös mehrere Stellen auf,

wo schon aus ganz geringer Tiefe, aus dem Loch einer eingetriebenen Stange Sumpfgas emporquillt. Bedeutende Gasmengen fanden wir im Schachtbrunnen des Gehöftes „Baji Derék" der Gemeinde Doboz, sowie in dem 80 m tiefen Schachtbrunnen der protestantischen Schule von Doboz-Ujtelep. Der Wasserspiegel beider Brunnen befindet sich infolge des aufsteigenden Gases in ständiger Wallung. Leider konnten wir in Ermangelung entsprechender Ausrüstung aus keinem der Brunnen eine Gasprobe entnehmen, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass auch diese Gase junge, aus quartären Torfmooren stammende Sumpfgase sind. Beachtenswert sind die im Park des Schlosses des Grafen Wenckheim befindlichen artesischen Brunnen, von denen der eine angeblich 280 m, der andere 130 m tief sein soll. Beide liefern neben aufsteigendem artesischen Wasser geringe Mengen von Gas, dessen Analyse nach Szelényi folgende Zusammensetzung zeigt:

CH_4	CO_2	O_2	N_2
77.4%	0.9%	0.2%	21.5%

15. Ausser den oben angeführten Brunnen, besuchte Szelényi allein auch die artesischen Brunnen von Vésztő, doch konnte er ihnen keine Gasproben entnehmen.

16. Der im Jahre 1936 gebohrte 502 m tiefe Brunnen von Szeghalom liefert ausfliessendes Wasser von 34.6° C, das aber derzeit kein Gas enthält.

DATEN DES BOHRKATASTERS DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

Zusammenstellung von Dr. Joseph v. Sümeghy.

Ausser den während meiner dreitägigen Begehung gemachten Beobachtungen und Untersuchungen teile ich im Folgenden jene im artesischen Brunnenkataster der Kgl. Geologischen Anstalt in Evidenz gehaltenen Daten mit, die sich auf die Erdgasvorkommen des Komitates Békés, sowie die benachbarten Erdgasvorkommen beziehen.

A) *Erdgasführende Brunnen.*

Erdgas wurde in folgenden artesischen Brunnen gefunden:

Orosháza: Brunnen in der Táncsics Mihály Gasse (466 m), artesischer Brunnen am Kossuth Platz (233 m), artesischer Brunnen der Zeiler-Mühle (270 m), artesischer Brunnen in der Lehel Gasse (470 m),

TABELLARISCHE ZUSAMMENFASSUNG DER GASANALYSEN DER UNTERSUCHTEN ARTESISCHEN BRUNNEN DES KOMITATES BÉKÉS.

Die Analysen wurden von Ingenieur-Chemiker Tibor Szelényi im Laboratorium der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt durchgeführt.

Nr.	Fundort	CH_4 %	CO_2 %	O_2 %	N_2 %	Bemerkungen
1.	Pusztaföldvár, Lászlómajor. Am Gut der Gräfin Dénes Wenckheim	88.7	1.3	0 5	9.5	Angeblich 96 m³/Tag Wassertemperatur 30, 3°C.
2.	Pusztaföldvár, Marktplatz. Öffentlicher Brunnen	—	—	—	—	Wenige Gasblasen, Probenahme unmöglich. Wassertemperatur 29.3°C.
3.	Pusztaszőllős, Nagymajor. Brunnen No. I.	78.7	0.4	3.2	17.7	Angeblich 100 m³/Tag Gas und Wasser werden gepumpt.
4.	Dtto. Brunnen No. 2.	71.9	0.5	4.4	23.2	Tiefe des Brunnens 232 m. Gas u. Wasser werden gepumpt.
5.	Gerendás. Mühle der Gebrüder Bottyánszky	50.1	0.9	9.3	39.7	8.8 m³/Tag. Wegen der mit dem Gas ausfliessenden grossen Menge Wassers war die Probenahme nicht einwandfrei.
6.	Gerendás. Öffentlicher Brunnen	90.4	0.2	—	9.4	Wassertemperatur 27.3°C.
7.	Tótkomlós. Öffentlicher Brunnen	—	—	—	—	Wenig Gas, niedriger Wasserdruck. Entnahme einer Gasprobe unmöglich.
8.	Orosháza. Dianabad. Vereinigtes Gas d. Brunnen No. I. u. II.	86.0	1.4	0.1	14.5	Brunnen No. III. gibt wenig Gas. Wassertemperatur 37.3°C.
9.	Orosháza. Öffentlicher Brunnen in d. Tükörgasse	46.8	0.1	9.5	43.6	Angezündet verbrennt das Gas. Wassertemperatur 30.3°C.
10.	Csorvás. Öffentl. Brunnen	89.6	0.6	0.2	9 6	—

Nr.	Fundort	CH_4 %	CO_2 %	O_2 %	N_2 %	Bemerkungen
11.	Békés. Öffentl. Brunnen in d. Asztalos István Str.	92.5	2.1	0.3	5.1	Der tiefste artesische Brunnen des Kom. Békés (733.8 m) Wassertemperatur 41.1 C. Angebliche Wassermenge 132 Minutenliter = 192 m³/Tag.
12.	Vandhátmajor in der Gemarkung von Békéscsaba. Besitzer: Rabowszki ...	82.3	1.1	0.5	16.1	—
13.	Doboz. Schloss des Grafen Ludwig Wenckheim ...	77.4	0.9	0.2	21.5	Geringe Gasmenge.
14.	Vésztő. Brunnen d. Eisenbahnstation ...	—	—	—	—	Wenige Gasblasen. Beleuchtete früher 3—4 Lampen.
15.	Vésztő. Öffentl. Brunnen am Kirchplatz ...	—	—	...	—	Kein Gas. Neben d. alten versiegten Brunnen wurde 1930 ein neuer 396 m tiefer Brunnen gebohrt, dessen ausfliessendes Wasser von 54 Minutenliter 27.5° C warm ist.
16.	Vésztő. Zwei Brunnen des Joseph Balogh. 1.5 m von einander entfernt. Kossuth L. Str. 95. ...	—	—	—	—	Auf Pumpen kommt auch angeblich brennbares Gas aus dem Brunnen.
17.	Vésztö. Weitere Brunnen angeblich mit Gasblasen: Br. d. Sigmund Takács, Kossuth L. Str. 70. Br. Bartholomäus Ökrös am Ükmös-Weiler ...	—	—	—	—	—
18.	Okány. Kom. Bihar. 7 km von Vésztő ...	48.7	1.5	8.8	41.0	Aufnahme No. 981/1935 des Dr. R. E. Schmidt.
19.	Szeghalom. Öffentl. Brunnen i. d. Baross Strasse ...	—	—	—	—	502 m tiefer artesischer Brunnen. Gebohrt 1936. Wassertemperatur 34.6° C. Gegenwärtig kein Gas. Dieses trat bloss bei der Abteufung in geringen Tiefen auf.

artesischer Brunnen in der Kelet Gasse (436 m), artesischer Brunnen des Dianabades (470 m), artesischer Brunnen der Eisenbahnstation (349.30 m).

Tótkomlós: artesischer Brunnen am Marktplatz (285 m), artesischer Brunnen der Volksschule (320 m).

Csorvás: artesischer Brunnen am Marktplatz (387 m).

Mezőhegyes: artesischer Brunnen des Gestütsstalles (507 m), artesischer Brunnen der Zuckerfabrik (409 m), artesischer Brunnen von der Direktion (473 m).

Csanádapáca: artesischer Brunnen No. I. der Dampfmühle (453 m), artesischer Brunnen No. II. der Dampfmühle (458 m).

Reformátuskovácsháza: artesischer Brunnen der Hauptstrasse (525.80 m).

Nagymajláth: artesischer Brunnen der Hauptstrasse (450 m).

Pitvaros: artesischer Brunnen der Hauptstrasse (366 m).

Magyarcsanád: artesischer Brunnen der Hauptstrasse (117.20 m).

Csanádpalota: artesischer Brunnen am Marktplatz (280 m).

Ambrózfalva: artesischer Brunnen am Hauptplatz (431 m).

Almáskamarás: artesischer Brunnen der neuen Mühle (103 m).

Körösladány: artesischer Brunnen in der Rudolfstrasse (420 m).

Dévaványa: artesischer Brunnen in der Hajós Gasse (342 m).

Békéscsaba: artesischer Brunnen der Eisenbahnstation (458 m), artesischer Brunnen in der Bánátgasse (425.80 m), artesischer Brunnen von Erzsébethely (425.80 m), artesischer Brunnen des Strandbades (303.40 m).

Lökösháza: artesischer Brunnen der Eisenbahnstation (216.40 m).

Békés: artesischer Brunnen in der Asztalos István Strasse (733.80 m).

Mezőberény: artesischer Brunnen am Kalvinplatz (470 m), artesischer Brunnen der deutschen Kirche (469 m).

Gyoma: artesischer Brunnen der Horthy Miklós Strasse (337 m).

Szarvas: artesischer Brunnen des Kossuthplatzes (442 m).

B) *Schätzungen der Erdgasmengen.*

1. Mezőhegyes: Aus dem artesischen Brunnen der Gestütsdomäne 15 hl/Stunde (mit Wasser gemischt aufsteigend). Aus dem artesischen Brunnen vor dem Direktionsgebäude, aus einer Tiefe von 466—471 m, 20—22 hl/Stunde (Siehe des weiteren in der Studie von Pazár).

2. Csanádapáca: Aus dem artesischen Brunnen No. I. der Dampfmühle, 144 m³/Tag. Aus dem artesischen Brunnen No. II. der Dampf-

mühle 200—220 m³/Tag. Die Brunnen des Franz F a l s c h y sind 458 und 453 m tief. Die zwei Brunnen geben zusammen 240 m³/Tag.

3. Tótkomlós: Das Gas kommt aus einer Tiefe von 299 m. Ursprünglich produzierte der Brunnen 30 m³, heute 10—15 m³/Tag.

4. Békéscsaba: Der artesische Brunnen der Schweinemastanstalt leistet 20—30 m³/Tag. Der artesische Brunnen Szőllő-Gasse 37.20—30 m³/Tag. Der artesische Brunnen am Hrabotzky-Weiler 40—50 m³/Tag. Der Brunnen Inkey Strasse 7.10—20 m³/Tag.

5. Békés: Der artesische Brunnen Asztalos István Strasse (733.82 m) 10—20 m³/Tag.

6. Orosháza: Der artesische Brunnen des Dianabades ung. 50 m³/Tag.

7. Pitvaros: Der artesische Brunnen des Markt- (Elisabeth) Platzes 20—30 m³/Tag.

8. Ambrózfalva: Der artesische Brunnen am Hauptplatz 10—12 m³/Tag.

9. Nagymajláth: Der artesische Brunnen in der Hauptstrasse 8—10 m³/Tag.

10. Reformátuskovácsháza: artesischer Brunnen der Hauptstrasse 526 m 36 m³/Tag.

11. Kunágota: Der artesische Brunnen der Witwe Adalbert Biró, 437 m tief, 8—10 m³/Tag.

12. Almáskamarás: Der artesische Brunnen der neuen Mühle 103 m 1—2 m³/Gas.

Es ist interessant, dass die Gradientenwerte N-lich von Békés, in Berettyóújfalu, Nagyrábé und Szeghalom noch niedriger sind und hier bloss 12—14 m betragen.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER ARTESISCHEN BOHRUNGEN DER KOMITATE BÉKÉS UND CSANÁD.

Kgl. Ung. Chefgeologe Dr. J o s e p h v. S ü m e g h y, der sich schon seit zwei Jahren mit den geologischen Untersuchungen der Bohrproben der artesischen Brunnen des Alfölds beschäftigt, hat auf mein Ersuchen im Folgenden die geologischen Profile einiger wichtigeren Bohrungen der Komitate Békés und Csanád zusammengestellt und die durchstossenen lignithältigen Schichten mit ihren Tiefenangaben eingetragen.

TABELLE DES GEOTERMISCHEN GRADIENTEN DER BRUNNEN VON BÉKÉS UND CSANÁD.

(Ich habe bloss solche Brunnen in Betracht gezogen, die ihr Wasser aus unter 200 m liegenden wasserführenden Schichten beziehen).

Auf Grund der Arbeit Dr. Joseph v. Sümeghy: Die geothermischen Gradienten des Alfölds.

Gradientenwerte	Ort der Bohrung	Tiefe d. erschlossenen wasserführenden Schichte in Metern
13 m	Orosháza, Brunnen am Kossuthplatz	230—233
13 «	Gyoma, Rákóczi-Arany-Strasse	223—227
14 «	Orosháza, Zeilermühle	267
15 «	Orosháza, Keletgasse	430—436
15 «	Gyoma, Marktplatz	216—236
15 «	Sarkad, vor der protestantischen Kirche	336—340
16 «	Orosháza, Eisenbahnstation	320
16 «	Orosháza, Dianabad	465—470
16 «	Orosháza, Komlósi-Strasse	310—313
16 «	Orosháza, Lehelgasse	466—468
16 «	Orosháza, Tancsicsgasse	460—466
16 «	Csorvás, Marktplatz	382—387
16 «	Szarvas, Kossuthplatz	273—280
16 «	Tótkomlós, Volksschule	310—320
17 «	Orosháza, Thökölygasse	220—251
17 «	Szarvas, Innerer Marktplatz	261—272
17 «	Mezőhegyes, Zuckerfabrik	387—392
17 «	Csanádapáca, Dampfmühle No. I.	447—458
17 «	Csanádapáca, Dampfmühle No. II.	447—458
18 «	Mezőhegyes, Stallungen	419—492
18 «	Szarvas, Landwirtschaftliche Mühle	273—280
18 «	Gyoma, Deák Ferenc-Strasse	301—307
18 «	Békéscsaba, Bürgerschule	260
18 «	Dévaványa, Marktplatz	304—308
18 «	Reformátuskovácsháza, Hauptstrasse	517—525
19 «	Mezőhegyes, Zentralbrunnen	451—471
19 «	Kondoros, Hauptstrasse	280—285
19 «	Pitvaros, Hauptplatz	360—364
20 «	Túrkeve, Volksgarten	233—236
20 «	Mezőtúr, Szabadságplatz	392—397
20 «	Békéscsaba, Kossuthplatz	297—299
20 «	Békéscsaba, Rosenthal-Mühle	318—321
20 «	Sarkad, Szalontaigasse	330—348
20 «	Sarkad, Brunnen des J. Képiró	334—370
20 «	Kötegyán, Barossplatz	338—341

Gradientenwerte	Ort der Bohrung	Tiefe d. erschlossenen wasserführenden Schichte in Metern
21 m	Gyula, Kossuthplatz	241—247
21 «	Gyula, Erste Dampfmühle	210—215
21 «	Gyula. Allgemeines Krankenhaus	240—245
21 «	Békéscsaba. Kaserne	320—324
21 «	Békéscsaba, Gróf Tisza István-Gasse	322—327
21 «	Békéscsaba, Strandbad	301—303
21 «	Mezőberény, Deutsche Kirche	463—469
21 «	Mezőtúr, Rathausplatz	434—438
21 «	Túrkeve, Eördöghplatz	312—318
22 «	Túrkeve, Nyomásgasse	353—358
22 «	Mezőberény, Calvinplatz	464—470
22 «	Nagymajláth, Hauptplatz	430—430
22 «	Békés, Marktplatz	580—582
22 «	Békéscsaba, Erzsébethely	420—425
22 «	Kétegyháza, Eisenbahnstation	450—458
22 «	Gyula, Deutsche Kirche	263—270
22 «	Gyula, Komitatshausplatz	295—302
22 «	Gyula, Eisenbahnstation	290—295
23 «	Békéscsaba, Földvárigasse	322—330
24 «	Békésesaba, Eisenhahnstation	450—458
24 «	Békéscsaba, Zrinyigasse	320—380
25 »	Bekéscsaba, Bánátgasse	418—420
25 «	Túrkeve, Gajzágógasse	310—360

Schichtenserien der Tiefbohrungen.

1. Békéscsaba.

0.00— 70.30 m abwechselnde lehmige und sandige Schichten,
70.30—146.00 „ Ton, mergeliger Ton, sandiger Ton,
146.00—171.00 „ Ton und tonige Sandschichten,
171.00—171.40 „ sandiger Schotter,
171.40—235.00 „ Ton und sandige Tonschichten,
235.00—235.10 „ sandiger Ton mit Quarzkies,
235.10—242.00 „ Ton und Sandschichten,
242.00—242.98 „ schotteriger Sand,
242.98—319.00 „ Sand, toniger Sand, Ton, mergeliger Ton.

*

Aus der zwischen 261.00—275.00 m durchbohrten sandigen Tonschichte kam *Unio cf. vásárhelyii Halav.* zum Vorschein. Somit ist obige Schichtenserie, zumindest von 261.00 m nach abwärts bis zu unbekannter Tiefe im Levantikum entstanden. Die Horizontierung der Schichtenserie ist nicht möglich, nachdem sie steril an Fauna ist.

2. *Békéscsaba.* (Artesischer Brunnen in der Thurzógasse.

Der Brunnen ist 471 m tief und sein Profil stimmt im grossen und ganzen mit dem vorigen Profil überein. Aus dieser Bohrung kamen aus der Tiefe von 420.00—434 m, die tonigen Sand enthält, *Unio, Hydrobia, Melanopsis* levantinischen Alters zum Vorschein, wodurch anzunehmen ist, dass die levantinischen Schichten im Unterboden von Békéscsaba noch in einer Tiefe von 400—500 m vorhanden sind.

3. *Köröstarcsa* (Komitat Békés).

0.00— 7.50	m	toniger Sand und sandige Schichten,
7.50— 31.00	„	sandiger Ton mit *Planorbis sp. ind.*
31.50— 72.00	„	sandige Schichten,
72.00—138.00	„	sandige Schichten und tonige Sandschichten,
138.00—145.00	„	Sand und Lignit,
145.00—227.00	„	sandiger Ton und Sandschichten,
227.00—230.00	„	Sand und sandiger Ton,
230.00—233.00	„	*holziger Lignit,*
233.00—249.00	„	sandiger Ton, mit *Unio? sp.,*
249.00—256.00	„	Sand und sandiger Ton, mit *Unio? sp.,*
256.00—504.00	„	Sand, sandiger Ton, unten harter Mergel (ab 429), darunter Sand und Tonschichten.

*

Auch die Tiefbohrung von Köröstarcsa ist sehr faunenarm.
Sie gehört zwischen

0.00—138.00	m	dem Holozän und Pleistozän,
138.00	„	dem Levantin,
429.00—504.00	„	dem oberen Pannon an.

Auf Pannon würden nur die in der Tiefe von 429.00—498.00 m durchbohrten 30, 30 m mächtigen harten Mergelschichten hinweisen, doch können sie, nachdem sie keine Fauna enthalten, auch levantinischen Alters sein.

4. *Mezőberény* (Kom. Békés).

0.00— 28.00	m	toniger Sand, sandiger Ton und Sandschichten,
28.00—114.00	„	toniger Sand, sandiger Ton und Tonschichten,
114.00—230.00	„	Sand, toniger Sand, sandige Tonschichten,
230.00—232.00	„	grauer Ton mit *Lignit,*
232.00—358.00	„	Ton und Sandschichten,
358.00—365.00	„	Sand,
365.00—576.00	„	toniger Sand, Sand, tonig-mergelige Sandschichten,
576.00—586.00	„	Sand, mergeliger Ton, letzterer mit *Lignit,*
586.00—786.00	„	Sand, sandiger Ton, Tonschichten.

Das Profil der Tiefbohrung von Mezőberény kann in Ermangelung einer Fauna nicht horizontiert werden.

5. *Békés.* Graf Wenckheimische Domäne, Zentralmeierhof.

0.00— 1.00	m	humöser Lehm.
1.00— 14.00	„	gelber Sand.
14.00— 34.00	„	grauer Flussand.
34.00— 80.00	„	grauer, etwas, sandiger, schlammiger Ton.
80.00— 83.00	„	„ backender Quarzsand.
83.00—122.00	„	„ Ton.
122.00—135.00	„	„ leicht backender scharfer Sand.
135.00—248.00	„	„ sandiger, schlammiger Ton.
248.00—255.00	„	„ Sand.
255.00—374.00	„	„ schlammiger sandiger Ton.
374.00—376.00	„	backender, grauer Quarzsand.
376.00—450.00	„	grüngrauer Ton.
450.00—457.00	„	backender schlammiger Feinsand.
457.00—475.10	„	grauer, schlammiger, sandiger Ton.

Die Bohrproben sind steril, das Profil kann also nicht horizontiert werden.

6. *Ókigyós* (Komitat Békés).

0.00—33.30	m	hauptsächlich sandige Schichten mit einigen dünneren Tonschichten.
33.30—33.50	„	Sandstein.
33.50—73.93	„	sandige und tonige Schichten.
73.93— ?	„	haselnussgrosser Quarzschotter.
73.93—86.00	„	hauptsächlich sandige Schichten mit Tonstreifen.

Die Bohrproben enthalten keine Fauna.

7. *Mezőhegyes* (Kom. Csanád). Vor dem Direktionsgebäude.

0.00— 14.60 m gelber Ton.
14.60— 20.40 „ brauner Ton.
20.40— 34.40 „ gelber Sand.
34.40— 45.25 „ „ Ton.
45.25— 55.60 „ „ Sand.
55.60— 59.10 „ „ Ton.
59.10— 71.36 „ „ Sand.
71.36— 81.10 „ bläulichgelber Ton.
81.10—101.00 „ gelber Sand mit Konkretionen.
101.00—107.30 „ blauer Ton.
107.30—114.60 „ sandiger, gelber Ton.
114.60—118.75 „ blauer Ton.
118.75—132.20 „ grauer Sand.
132.20—142.05 „ sandiger gelber Ton.
142.05—160.86 „ gelblichblauer Sand.
160.86—230.15 „ blauer Ton.
230.15—234.70 „ blauer Sand.
234.70—261.50 „ blauer Ton.
261.50—264.26 „ feiner Sand.
264.26—350.00 „ blauer Ton.
350.00—352.35 „ feiner grauer Sand.
352.35—356.74 „ blauer Ton.
356.74—362.00 „ grober Sand.
362.00—413.60 „ blauer Ton
413.60—416.10 „ feiner Sand.
416.10—436.16 „ blauer Ton mit Konkretionen.
436.16—470.80 „ grober, grauer schotteriger Sand, im unteren Teil eine 104 mm mächtige *Lignitschicht.*
470.80—473.00 „ blauer Ton.

Die Schichtenserie ist wegen Sterilität der Bohrproben nicht horizontierbar.

8. *Csanádpalota.* (Kom. Csanád).

0.00— 3.10 m humöser Lehm.
3.10— 41.35 „ gelber Sand.
41.35— 46.09 „ grauer Sand.
46.09— 66.03 „ graublauer Ton.
66.03— 79.36 „ grauer Sand.
79.36— 94.12 „ „ Ton.

94.12— 99.28 m grauer Sand.
99.28—112.10 „ „ Ton.
112.10—156.33 „ „ Sand.
156.33—158.90 „ blauer Ton.
158.90—160.10 „ „ Sand.
160.10—177.94 „ „ Ton.
177.94—197.20 „ „ Sand.
197.20—201.36 „ sandiger Blauton.
201.36—202.95 „ blauer Sand.
202.95—208.35 „ sandiger Blauton.
208.35—217.24 „ blauer Sand.
217.24—222.06 „ „ Ton.
222.06—241.05 „ „ Sand und Tonschichten.
241.05—247.54 „ *schotteriger* Blauton.
247.54—251.45 „ bläulichgrauer Sand.
251.45—278.79 „ „ harter Ton.
278.79—296.82 „ schotteriger blauer Sand.
296.82—315.24 „ blauer Ton, unten *schotterig.*
315.24—337.66 „ Sand.
337.66—363.30 „ harter Blauton.
363.30—365.80 „ grauer Sand.
365.80—372.26 „ „ *lignithältiger* Ton.
372.26—533.35 „ Blauton und Sand abwechselnd mit tonigen Sandschichten.

Die Bohrproben der obigen und der vorher beschriebenen Bohrung von Mezőhegyes sind bei uns nicht vorhanden. Beide Bohrungen wurden von Pazár abgeteuft, doch erwähnt er aus keiner der beiden Bohrungen eine Fauna, weshalb sie nicht zu horizontieren sind.

Ausser den angeführten, sind im Bohrungslaboratorium der Anstalt keine weiteren Bohrproben aus den Komitaten Békés und Csanád vorhanden.

9. *Kunágota.*

0.00— 3.00 m humöser Lehm.
3.00— 7.00 „ Löss.
7.00— 9.00 „ backender grauer Sand.
9.00— 14.00 „ glimmerhältiger grober, grauer Sand.
14.00— 51.00 „ grauer, schlammig-toniger Sand.
51.00— 60.00 „ „ schlammig-sandiger Ton.
60.00— 70.00 „ „ glimmerhältiger Sand.

70.00—116.00 m	schlammig-toniger Sand.
116.00—120.00 „	grauer Sand mit Schlammknollen.
120.00—141.00 „	„ grober Sand.
141.00—148.00 „	glimmeriger, grauer Sand.
148.00—160.00 „	grauer Ton.
160.00—166.00 „	grober Sand.
166.00—170.00 „	?
170.00—205.00 „	grauer, glimmeriger Grobsand.
205.00—209.00 „	glimmeriger Grobsand.
209.00—220.00 „	grauer Ton.
220.00—257.00 „	quarzkieseliger toniger Sand.
257.00—298.00 „	Grobsand.
298.00—303.00 „	glimmeriger Sand.
303.00—357.00 „	toniger Sand.
357.00—361.00 „	grauer Sand.
361.00—380.00 „	toniger Sand.
380.00—424.00 „	sandiger Ton.
424.00—428.00 „	Sand .
428.00—527.00 „	grauer Ton.
527.00—529.00 „	schlammiger Sand.
529.00—566.00 „	grauer Ton.
566.00—570.00 „	Sand.
unterhalb 570.00 „	feiner Quarzkies und feiner Schotter, Mergel, Sandsteinstücke. Nachdem die Bohrprobe steril ist, kann sie nicht horizontiert werden.

Die Beschreibung der Profile folgender Brunnen: *Királyhegyes* (179 m),* *Nagylak* No. I. (30.30 m) und No. II. (53.50 m), *Csanádapáca* (437 m), *Magyarbánhegyes* (400 m), *Kevermes* (38 m), *Elek* (270 m), *Elek—Lökösháza* No. I. (50 m) und No. II. (49.80 m), sowie No. III. (216 m) und No. IV. (88.76 m), *Makó* (302 m), *Kötegyán* (104 m), *Nagymajláth* (480 m) und *Reformátuskovácsháza* (171 m) ist vorhanden, doch gelang es seinerzeit kein Bohrmaterial dieser Brunnen zu beschaffen.

Lignitschichten.

Lignit wurde in folgenden Bohrungen gefunden:

1. *Kőröstarcsa:* In der Tiefe von 138.00—145.00 m
„ „ „ „ 233.00—249.00 „

* Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Tiefen.

2. *Mezőberény:*	In der Tiefe von 230.00—232.00 m
	„ „ „ „ 576.00 „
	„ „ „ „ 576.00—586.00 „
3. *Mezőhegyes:*	„ „ „ „ 436.16—470.80 „
4. *Csanádpalota:*	„ „ „ „ 365.80—372.26 „
5. *Nagymajláth:*	„ „ „ „ 156.00—202.00 „
	„ „ „ „ 202.00—212.00 „
	„ „ „ „ 232.00—236.00 „
	„ „ „ „ 276.00—278.00 „
	„ „ „ „ 279.00—283.00 „
	„ „ „ „ 318.00—320.00 „
	„ „ „ „ 320.00—322.00 „
6. *Királyhegyes:*	„ „ „ „ 96.00— 97.00 „
	„ „ „ „ 116.00—116.80 „
	„ „ „ „ 137.60—138.70 „
	„ „ „ „ 154.50—161.90 „
7. *Makó:*	„ „ „ „ 116.20—124.00 „
	„ „ „ „ 124.00—127.70 „
	„ „ „ „ 131.00—136.20 „
	„ „ „ „ 136.20—138.90 „
	„ „ „ „ 165.50—172.00 „
	„ „ „ „ 172.00—175.20 „

*

Aus oben Gesagtem geht klar hervor, dass die meisten artesischen Brunnen der Komitate Békés und Csanád ihr aufsteigendes Wasser und Erdgas aus den levantinischen Schichten gewinnen. Die Bohrproben sind im allgemeinen fossilleer, infolgedessen die durchstossenen Schichten in den meisten Fällen überhaupt nicht, oder nur ungenau horizontiert werden können. Nach meiner Ansicht hat ausser der von Sümeghy erwähnten 504 m tiefen Bohrung von Kőröstarcsa bloss noch die 733 m tiefe Bohrung von Békés die pannonisch-pontischen Lagen erreicht. Leider, wurden die Bohrproben der letzteren Bohrung seinerzeit der Anstalt nicht eingesendet.

Mit Rücksicht auf obige Angaben halte ich es für wahrschenlich, dass die levantinischen Schichten auf dem ganzen Gebiet des Komitates Békés von ungewöhnlicher Mächtigkeit sind und dass die Grenzfläche der levantinischen und pannonischen Schichten wesentlich unter der Tiefe von 450 m liegend anzunehmen ist.

Die Tatsache, dass wir über die Tiefe der pannonischen Schichten keine genauen Angaben besitzen, ist dem Umstand zuzuschreiben, dass

die meisten der dafür zuständigen Personen seinerzeit den Bestimmungen des Wasserrechtes, nach welchen Bohrproben der Tiefe nach, sortiert der Geologischen Anstalt einzusenden sind, gar nicht, oder nur sehr oberflächlich nachgekommen sind.

Die Frage, ob im Unterboden des Komitates Békés im Liegenden der pannonischen Bildungen die älteren tertiären Bildungen vorhanden sind und in welcher Tiefe der aus mesozoischen oder paläozoischen Bildungen aufgebaute Felsenboden des Alfölds zu erwarten sei, können wir auf Grund unserer heutigen Kenntnisse nicht einmal annähernd beantworten.

Ich halte es indessen für wahrscheinlich, dass wir in diesem Teil des Alfölds mit wesentlich tieferen Einsenkungen rechnen müssen als im Norden, in der Gegend von Hajduszoboszló, wo der Bohrer den mesozoischen Felsboden schon in einer Tiefe von 1619 m angeschlagen hat.

Wenn wir die Verbreitung der békéser und csanáder artesischen Brunnen betrachten, gelangen wir zu folgender Feststellung: Die meisten gasführenden Brunnen sind auf dem von Csorvás bis Magyarcsanád verfolgbaren Gebietsstreifen von N—S-licher Streichrichtung anzutreffen. *Die artesischen Brunnen von Nagygerendás, Csorvás, Orosháza, Pusztaföldvár, Csanádapáca, Szőlőspuszta, Békéssámson, Tótkomlós, Nagymajláth, Pitvaros, Mezőhegyes, Csanádpalota und Magyarcsanád führen zu der Annahme, dass sie mit einer N—S-lich verlaufenden primären Tektonik im Zusammenhang stehen.* Die auf diesem Gebietsstreifen befindlichen artesischen Brunnen werden nach den schon oben detaillierten Daten ausser durch die grossen Gasmengen noch dadurch charakterisiert, dass sie verhältnismässig nicht allzuviel aufsteigendes Wasser liefern, dessen Temperatur aber verhältnismässig hoch ist. Nach den, in der über die geothermischen Gradienten des Alfölds handelnden Arbeit von Dr. v. Sümeghy aufgezählten Angaben sind die in den artesischen Brunnen dieses Gebietsstreifens beobachteten geothermischen Gradienten ausserordentlich niedrig und schwanken zwischen 12—18 m.

Demgegenüber verfügen die O- und W-lich dieses gasigen Gebietsstreifens liegenden Brunnen über wesentlich grössere aufsteigende Wassermengen, doch liegen in diesen Brunnen auf Grund der getätigten Temperaturmessungen die Werte der geothermischen Gradienten wesentlich höher, u. zwar zwischen 20—24 m.

Verschiedene Umstände weisen darauf hin, dass der gasführende Gebirgszug bei Gerendás nicht seinen Abschluss findet, sondern, sich teilend, einesteils nach N, über Gyoma, Dévaványa gegen Karcag und Püspökladány, andernteils nach NO, über Békés, Vésztő, Okány sich gegen Bodonos und Derna fortsetzt.

PETRÓLEUMFELFAKADÁS A RECSKI LAHÓCAHEGYEN*.

Írta: Lóczy Lajos dr.

Folyó évi április hó végén a recski kincstári ércbányában táróművelés közben váratlanul kis petróleumforrásra bukkantak, amelyből ma is állandóan kismennyiségű földiolaj fakad. Az V. sz. tömzsben 110 m felszín alatti mélységben a Katalintáró szintjén ásott kis gödörből hónapokon keresztül naponta 20—24 kg földiolajat sikerült összegyüjteni, amely az elkovásodott érctömzs törési hasadékaiból csurog elő.

1936. évi május hó 14-én a m. kir. Iparügyi Miniszter Úr megbizásából meglátogattam ezt a kis petróleumforrást, hogy róla véleményt mondjak. Nézetem szerint a legtöbb jel arra mutat, hogy a táró talpának kis mélyedésében összegyülemlő olaj nemcsak oldalról, hanem alulról is pótlódik. Így az olaj felszinén mutatkozó, gáztól származó olajos hab arra vall, hogy az olajszivárgás nem annyira a nehézségerő hatása folytán, mint inkább nyomás alatt állván, alulról is történik.

Javaslatunkra Pollner főmérnök az akna mélyedésében összeszüremkedő olajat minden reggel 7 órakor kikanalaztatja és a napi olajmennyiséget megméreti. Május 7-től május 14-ig a következő olajmennyiséget gyüjtötték össze.

Május	7-én	reggel	7	órakor	17.00	kg	olaj,
„	8-án	„	„	„	21.70	„	„
„	9-én	„	„	„	22.90	„	„
„	10-én	„	„	„	23.70	„	„
„	11-én	„	„	„	24.70	„	„
„	12-én	„	„	„	20.30	„	„
„	13-án	„	„	„	21.40	„	„
„	14-én	„	„	„	15.80	„	„

* Lásd: A M. kir. Földtani Int. 645/1936. szám alatt kelt felterjesztését a M. kir. Iparügyi Miniszter Úrhoz. A felterjesztés szószerinti szövege.

Az olajat fémhordókba gyüjtik. A méréseket tovább folytatják.

A petróleumszivárgás közvetlen közelében 2 h felé csapó törési síkok mellett 5 h-s törési felületeket is mértem. Kétségtelen, hogy az olaj felemelkedését nagymértékben előmozdítja az a körülmény, hogy az egyneműen elkovásodott kőzetet rendszeresen összefüggő törések járják át. Érdekes, hogy — mint azt Pollner Jenő üzemvezető főmérnök úr megállapította — a Katalintömzs ércesedése is a rendestől eltérő, amennyiben az kevesebb enargitot tartalmaz s inkább pirites aranytartalmú.

Megnyilvánulásait illetőleg a recski Katalintáró petróleumszivárgása rendkívül emlékeztet az ecuadori Sta. Elena félszigeti olajelőfordulásokhoz, amelyek Cautivo környékén hasonlóan vulkáni kőzetekből, az azokat átható utóvulkáni geizirkürtők mentén fakadnak. Érdekes, hogy a Sta. Elena félszigeten ilyen természetes olajfakadások már ősidők óta ismeretesek, amennyiben már az inkák és preinkák aszfaltos olajat termeltek és azt ház- és hajóépítésnél alkalmazták. Itt jelenleg is a felszíni 2—3 m mély kutakból kezdetleges módon állandóan termelik az aszfaltbázisú nehéz olajat. Egy-egy kútból már emberemlékezet óta naponta 2—3 hl-t merítenek ki.

A recskire emlékeztető olajelőfordulás azonban másutt is ismeretes. Így Mexikóban a „Panuoco“ petróleummezőn hasonlóan a vulkáni kőzetekből fakad fel az olaj, amelynek migrációját erupciós kürtők útján magyarázzák. Érdekes, hogy a vulkáni kitörések itt is felboltozódásokkal kapcsolatosak, ami sok vitára adott alkalmat. A legtöbb geológus úgy véli, hogy a panuocoi vulkáni kitörések jóval fiatalabbak, mint az olajfelhalmozódások, illetve maguk a dómstruktúrák.

A recski olajelőforduláshoz legközelebbi rokonságban azonban az északnyugatcoloradói „Tow Creek“ antiklinális áll, amelyet egy 4 mérföldnyi átmérőjű kvarcporfirit-intrúzió járt át. E szerkezet produktív, amennyiben aránylag kevés, de állandó mennyiségű petróleumot termel. A Tow Creek antiklinális felboltozódását az amerikai geológusok a vulkáni lakkolit-tevékenységgel hozzák kapcsolatba.

Lehetséges, hogy a Hegyes—Lahóca—Kálváriahegy által felépített amfibolandezit-összlet, amely itt is egy nagyszabású felboltozódás magvában foglal helyet, utóbbival bizonyos tekintetben genetikus összefüggésben áll. A felboltozódás hatására azonnal meg kellett indulnia a környező üledékekben jelenlévő szénhidrogének migrációjának. Miután a recski amfibolandezit kitörése az oligocén előtt játszódott le, ezen elgondolás mellett arra lehetne következtetnünk, hogy az olaj az oligocénnél idősebb és esetleg a triász- vagy karbonképződményekből származik.

Valószínűbbnek látszik azonban a másik feltevés, miszerint a lahócahegyi nagy felboltozódás jóval később, az oligocénképződmények lerakódása közben, intenziv posztvulkáni jelenségek által kisérve újból kiemelkedett, minek következtében az oligocén sós agyag szénhidrogénje oldallagos migráció útján a Lahócahegy középső részén legutóbb kifejlődött kovás, likacsos tömzsein és telérein keresztül a felszín közelébe vándorolt.

A mexicoi panuocói petróleumelőfordulások tanuságai szerint az a véleményem alakult ki, hogy a recski nagy felboltozódás a látszat ellenére is nem vulkáni, hanem tektonikus erők útján keletkezett. Nem a későbbi extruziv vulkáni hatások idézték elő az amfibolandezit-tömeg újabb felemelését, hanem ellenkezőleg a töréseket létrehozó tektonikus felpréselődés váltotta ki az utóvulkáni geizirjellegű tevékenységet!

Az amerikai tapasztalatok után ítélve, a vulkáni kürtők mentén felemelkedő olajelőfordulások sohasem kapcsolatosak gazdag akkumulációkkal. Azok benzint csak ritkán, legtöbbször azonban aszfaltbázisú nehéz olajat szolgáltatnak. Kiadós produkciót sohasem nyujtanak, azonban szokatlanul hosszú élettartamúak. Az ilyen területeken eszközölt mélyfúrások egy izben sem eredményeztek gushereket, legfeljebb kis, de állandó teljesítményű kutakat.

Recsken sem várhatunk gazdag olajszökőkutakat, azonban komoly remény nyilik arra, hogy a bányában lemélyesztendő aknákban és az ezek nyomán kitűzött mélyfúrások alapján egy-két szivattyúzásra érdemes, de állandó teljesítményű pertóleumkúthoz fogunk jutni.

Genetikai szempontból igen fontosnak tartom K á r p á t i n a k azt a megállapítását, hogy a recski olaj úgy kémiai, mint fizikai tekintetben igen hasonló a tardi olajhoz. Előnyös körülmény az is, hogy a recski olaj aránylag alacsony aszfalttartalmú és belőle 70% párlat állítható elő.

Fentiek alapján R o z l o z s n i k előterjesztéséhez hozzájárulok és magam is ajánlom, hogy a katalintárói tömzs olajfakadásának megvizsgálása végett egyelőre egy 25 m mély vak-akna készíttessék

Budapest, 1936 május 30.

ERDÖLAUSBISS AUF DEM LAHÓCABERG BEI RECSK.*

Von Dr. Ludwig von Lóczy.

Ende April des laufenden Jahres stiess man während des Stollenbaus in dem ärarischen Erzbergwerk von Recsk, unerwartet auf eine kleine Petroleumquelle. Dieser Quelle entfliesst auch heute noch andauernd eine geringe Menge von Erdöl. Im Stock No. V., 110 m unter der Oberfläche, wurde im Horizonte des Katalin-Stollens ein kleiner Schacht angelegt, in welchem es gelang, täglich 20—24 kg Erdöl, das aus den Bruchspalten des verkieselten Erzstocks hervorsickert, zu sammeln.

Ich habe am 14. Mai 1936 im Auftrage des königl. ung. Gewerbeministers die oben angeführte kleine Petroleumquelle besichtigt, um mein Gutachten abzugeben. Meiner Ansicht nach weisen die meisten Anzeichen darauf hin, dass das Erdöl, das sich an der Sohle des Stollens in einer kleinen Vertiefung ansammelt, nicht nur von der Seite, sondern auch von unten her nachsickert. Daher unterstützt der vom Gas herrührende ölige Schaum, der sich auf der Oberfläche des Öles zeigt, die Annahme, das die Ölsickerung weniger infolge der Wirkung der Schwerkraft, sondern eher dadurch, dass sie unter Druck steht, vielmehr von unten her erfolgt.

Auf Grund unseres Vorschlages liess Herr Oberingenieur Pollner das Erdöl, welches sich in der Tiefe des Schachtes angesammelt hatte, jeden Morgen um 7 Uhr abschöpfen und die tägliche Ölmenge messen. Vom 7. bis zum 14. Mai wurden die folgenden Ölmengen gemessen:

Am 7. Mai morgens um 7 Uhr 17.00 kg Erdöl,
„ 8. „ „ „ „ „ 21.70 „ „
„ 9. „ „ „ „ „ 22.90 „ „
„ 10. „ „ „ „ „ 23.70 „ „

* Wortlaut des am 30 Mai 1936 dem Kgl. Ung. Industrieministerium vorgelegten Berichtes.

Am	11.	Mai	morgens	um	7	Uhr	24.70	kg Erdöl,
„	12.	„	„	„	„	„	20.30	„ „
„	13.	„	„	„	„	„	21.40	„ „
„	14.	„	„	„	„	„	15.80	„ „

Das Öl wird in Metallfässern gesammelt und die Messungen werden fortgesetzt.

Ich habe in der unmittelbaren Nähe der Erdölsickerung entlang der nach 2 h streichenden Verwerfungsflächen auch nach 5 h gerichtete Bruchflächen gemessen. Es besteht kein Zweifel, dass das Aufsteigen des Öles beträchtlich durch den Umstand gefördert wird, dass das homogen verkieselte Tuff-Gestein von systematisch zusammenhängenden Verwerfungen durchzogen wird. Interessant ist es, dass — wie der Betriebsleiter, Herr Oberingenieur J e n ő P o l l n e r festgestellt hat — auch die Erzführung des Katalin-Stockes von der Regel abweicht, da sie verhältnismässig weniger Enargit enthält, sondern eher einen goldführenden Schwefelkies-gehalt aufweist.

Die Erdölsickerung des Recsker Katalinstollens erinnert in ihrem Auftreten ausserordentlich stark an das Erdölvorkommen auf der Sta. Elena Halbinsel in Equador. In der Umgebung von Cautivo findet man Erdöl, das auf ähnliche Art aus den vulkanischen Gesteinen und durch die sie durchziehenden, postvulkanischen Geysir-Durchbruchsröhre emporquillt. Von besonderem Interesse ist es, dass solche natürlichen Ölausbisse auf der Halbinsel Sta. Elena schon seit Urzeiten bekannt waren, da bereits die Inkas und die Prä-Inkas hier Asphalt enthaltendes Öl produziert und bei Haus- und Schiffbau verwendeten. Hier wird auch jetzt aus den an der Oberfläche befindlichen 2—3 m tiefen Schächten auf primitiver Weise ständig ein schweres Asphaltöl produziert. Aus den vereinzelten Brunnen werden schon seit Menschengedenken je 2—3 Hl täglich abgeschöpft.

Ähnliche Ölvorkommen, welche an dasjenige von Recsk erinnern, sind aber auch aus anderen Gebieten bekannt. So quillt z. B. das Öl auf dem Petoleumfeld von „Panuoco“ in Mexiko ähnlich aus vulkanischen Gesteinen. Seine Migration wird hier durch die eruptiven Durchbruchsröhre erklärt. Es ist interessant, dass die vulkanischen Ausbrüche in Panuoco ebenfalls mit tektonischen Aufwölbungen im Zusammenhang stehen, was Anlass zu zahlreichen Diskussion gegeben hat. Die meisten Geologen sind der Ansicht, dass die vulkanischen Ausbrüche von „Panuoco“ viel jünger sind, als die Ölbildungen selbst bezw. die Domstrukturen.

Die nächste Verwandschaft mit dem Recsker Ölvorkommen zeigt jedoch die „Tow Creek“ Antiklinale, die sich in Nordwest-Colorado befindet und die von einer Quarz-Porfirit Intrusion, welche einen Durchmesser von 4 Meilen besitzt, durchzogen wird. Diese Struktur ist produktiv, indem sie zwar eine verhältnismässig geringe, doch ständige Menge von Petroleum produziert. Die antiklinale Aufwölbung von „Tow Creek“ wird von den amerikanischen Geologen mit der vulkanischen Lakkolit-Tätigkeit in Verbindung gebracht.

Es besteht die Möglichkeit, dass der durch den Hegyes—Lahóca Kalváriaberg aufgebaute Amphibolandesitkomplex, der sich hier ebenfalls im Kerne einer gross angelegten Aufwölbung befindet, mit dem letzteren in gewisser Hinsicht in genetischem Zusammenhang steht. Infolge der Wirkung der Aufwölbung, musste die Migration der Kohlenwasserstoffe, die sich in den benachbarten Sedimenten befanden, beginnen. Da sich aber der Ausbruch des Amphibolandesites vor dem Oligozän abgespielt hat, könnte man auf Grund dieser Vorstellungen zu dem Schluss kommen, dass das Öl älter ist, als das Oligozän und möglicherweise es aus den Formationen der Trias oder des Karbons stammt? *Jedoch ist nach meiner Ansicht die andere Annahme derzufolge sich die grosse Aufwölbung des Lahóca Berges bedeutend später, aufs neue herausgehoben hat, indem sie von intensiven postvulkanischen Erscheinungen, die während der Ablagerung der Oligozänschichten stattfanden, begleitet wurde, die wahrscheinlichere. Infolgedessen sind die Kohlenwasserstoffe der oligozänen Salztone auf dem Wege einer seitlichen Migration durch die kieseligen, porösen Stöcke und Gänge, die sich im mittleren Teil des Lahóca Berges zuletzt entwickelt haben, in die Nähe der Oberfläche gewandert.*

Auf Grund der Erfahrungen, die man in Verbindung mit dem Petroleumvorkommen bei „Panuoco“ in Mexiko gewonnen hat, bin ich zu der Auffassung gelangt, dass die grosse Aufwölbung bei Recsk, auch wenn der Augenschein dagegen spricht, nicht durch vulkanische, sondern durch tektonische Kräfte entstanden ist. Die erneuerte Erhebung der Amphibolandesit-Masse erfolgte nicht durch die späteren, extrusiven vulkanischen Wirkungen, sondern die postvulkanische, geysirartige Tätigkeit wurde gerade im Gegenteil durch eine tektonische Aufpressung, welche Verwerfungen zu Stande brachte, ausgelöst.

Auf Grund der amerikanischen Erfahrungen, sind solche Ölvorkommen, die längs den vulkanischen Eruptionskanälen aufsteigen, niemals mit einer Akkumulation verbunden. Diese Vorkommen liefern nur selten Leichtöl, sondern am häufigsten nur wenig Schweröl mit Asphaltbasis.

Letztere bieten niemals eine reichliche Produktion, jedoch sind sie von ungewöhnlich langer Lebensdauer. Die Tiefbohrungen, die in solchen Gebieten niedergebracht wurden, haben kein einzigesmal Springquellen resultiert, sondern höchstens kleine, doch anhaltend Erdöl liefernde Quellen.

Mann kann auch in Recsk keinen reichen Ölausbruch erwarten, doch darf man hoffen, dass man in den Schächten, die in der Erzgrube anzulegen sind, einige Ölbrunnen gewonnen werden, deren ein oder zweimaliges tägliches Auspumpen sich lohnen und einen kleinen aber anhaltenden Petroleumertrag liefern würde.

Ich messe der Feststellung K á r p á t i s, dass das Recsker Öl sowohl in chemischer als auch in physikalischer Hinsicht dem Tarder Öl sehr ähnelt, vom genetischen Standpunkte grosse Bedeutung bei. Der Umstand, dass das Recsker Öl einen verhältnismässig niedrigen Asphaltgehalt aufweist und dass man aus ihm ein 70%-iges Destillat herstellen kann, ist ebenfalls von besonderem Vorteil.

Auf Grund meiner obigen Ausführungen pflichte ich den Vorschlägen von R o z l o z s n i k bei und empfehle meinerseits ebenfalls, dass zum Zwecke der Untersuchung des Ölaufbruches im Stock des Katalin-Stollens vorläufig nur ein 25 m tiefer Blindschacht angelegt werden soll.

Budapest, den 30. Mai 1936.

ÜBER DIE KOHLENWASSERSTOFFMÖGLICHKEITEN DES SÜDÖSTLICHEN TEILES DES ALFÖLD IN RUMPFUNGARN*.

Von Dr. Ludwig von Lóczy.

Beilagen:

1. Kartenskizze des Békéser und Csanáder Erdgasvorkommens. (Siehe Seite 162.)
2. Schematische paläogeographische Karte des Rupelienmeeres in Ungarn: Von Dr. L. v. Lóczy.
3. Tektonische Karte Rumpfungarns. (Bruchtektonik.) Von Dr. L. v. Lóczy und Dr. F. Szentes.
4. Schema der tertiären Schichtenfolge im östlichen Teil der Grossen Ungarischen Tiefebene (Alföld) und deren nördlichen Randgebirgen. Von Dr. L. v. Lóczy.

Inhalt.

* Wortlaut des auf Grund der ministeriellen Verordnung F. M. No. 90.678/VIII. B. 1. (1939, am Januar 1939) der Wintershall A. G. abgereichten Gutachtens.

Einleitung.

Seit 1922 beschäftige ich mich beständig mit der Erdölgeologie Ungarns und seit 1932, als Direktor der Geologischen Landesanstalt, leitete ich die staatlichen ölgeologischen Forschungen, welche im Jahre 1936 zu positiven Ergebnissen führten, indem in der Umgebung von Bükkszék das erste abbauwürdige Erdölgebiet Ungarns aufgeschlossen wurde. Im demselben Jahre war auch die Bohrexploration der European Gas- und Electric-Company erfolgreich, nachdem auch das Lispeer Petroleumfeld entdeckt wurde.

In meinen verschiedenen Veröffentlichungen und offiziellen Berichten habe ich wiederholt die Aufmerksamkeit der ungarischen Regierung auf die erdgasführenden artesischen Bohrungen der Komitate Békés und Csanád gerichtet, wobei ich die baldige Untersuchung dieser Kohlenwasserstoff-Vorkommnisse empfohlen habe.*

Im Auftrage des Herrn Gewerbeministers untersuchte ich in Begleitung des Ingenieur-Chemikers Tibor Szelényi die erdgasführenden artesischen Brunnen des Komitates Békés und habe in einem ausführlichen Bericht über die erzielten Resultate rapportiert. — Siehe Aufnahmsbericht vom 28. Mai 1936. (L. v. Lóczy: Die erdgasführenden artesischen Brunen des Komitates Békés.)

Es wurde festgestellt, dass eine grosse Anzahl der artesischen Brunnen des Komitates Békés und Csanád erdgasführend sind. Besonders jene Bohrungen enthalten wesentlichere Gasmengen, welche auf dem von Csorvás bis Magyarcsanád verfolgbaren Gebietsstreifen von der N—S-lichen Streichrichtung anzutreffen sind. Viele Anzeichen weisen darauf hin, dass die gasführende Zone bei Gerendás sich teilend einesteils nach N, über Gyoma, Dévaványa gegen Karcag und Püspökladány, anderenteils nach NO über Békés, Vésztő, Okány sich gegen Bodonos und Derna (Asphaltfelder) fortsetzt. Siehe Beilage No. 1. auf Seite 162.

Die meisten artesischen Bohrungen produzieren ihre aufsteigenden Wässer und Erdgase aus den levantinischen Schichten, nur die 504 m tiefe Bohrung von Kőröstarcsa und die 733 m tiefe Bohrung von Békés erreichten die pannonisch-pontischen Bildungen. Die Grenzfläche der

** L. v. Lóczy: Das Mineralölvorkommen von Bükkszék und die staatlichen geologischen Forschungen in den nördlichen Randgebirgen der Grossen Ungarischen Tiefebene. Petroleum Zeitschrift. Ig. XXXIII. Nr. 39. Seite 10 1937.

L. v. Lóczy: Gisement petrolifere productif dans la region du Bord Nordouest de la Grand Plaine Hongroise et son interpretation geologique. II-e Congrès Mondial du Petrole. P. 8. Paris 1937.

levantinischen und pannonischen Schichten dürfte ungefähr in 450—480 m Tiefe angenommen werden.

Die auf der obengenannten Zone befindlichen artesischen Bohrungen werden auch dadurch charakterisiert, dass sie einerseits nicht allzuviel aufsteigendes Wasser liefern, anderseits aber deren Temperatur verhältnismässig hoch ist. Die in den artesischen Brunnen dieser Zone beobachteten geothermischen Gradienten sind ausserordentlich niedrig und schwanken zwischen 12—18 m.

Wohl dürfte es angenommen werden, dass die mit niedriger geothermischen Gradienten und höherer Gasführung ausgezeichneten Zonen mit unterirdischen Gebirgsstrukturen in Zusammenhang stehen.

Die Frage, ob im Untergrund der Komitate Békés und Csanád im Liegenden der pannonischen Bildungen auch die älteren tertiären Bildungen vorhanden sind und in welcher Tiefe der aus mesozooischen oder paläozooischen Bildungen aufgebaute Felsenboden des Alfölds zu erwarten sei, können wir auf Grund unserer heutigen Kenntnisse nicht einmal annähernd beantworten.

Bevor ich die Bedeutung der Erdgasindikationen der Komitate Békés und Csanád, bezüglich der Ölforschung näher behandeln möchte, halte ich es für nötig, eine kurze Übersicht über die stratigraphischen, tektonischen und paläogeographischen Verhältnisse des Alfölds zu geben.

Die geologischen Verhältnisse des ungarischen Beckensystems.[1]

Das heutige Ungarn umfasst einen grossen Teil des Alföld und Pannoniens.

Diese durch die Donau voneinander getrennten geographischen Einheiten stellen ein Zwischengebirge von verhältnismässig ruhigem Aufbau zwischen den orogenen Ketten der Karpaten und den Dinariden dar. Das pannonische Beckensystem ist nicht einheitlich. Es gliedert sich in mehrere Becken und die sie trennende Schollengebirge. Während der orogene Gürtel der Karpaten von aussen durch eine einheitliche kretazisch-paläogene Flyschsandstein-Zone umfasst wird, wird er von innen von bunt abwechselnden Bildungen verschiedenen Alters und verschiedenster Fazies begrenzt. In den Randpartien der Becken, sowie in den Schollengebirgen des Transdanubiens treten nämlich ausser Graniten und kristallinen Schie-

[1] L. de Lóczy: Tectonic and paleogeography of basin system of Hungary, elucidated by drilling for oil. Bulletin of the American Assoc. of Petroleum Geologists, Vol. 18. No. 7. 1934. pp. 925—941.

fern noch Devon-, Karbon-, Trias-, Jura-, Kreide-, Eozän- und Oligozänbildungen in mannigfaltiger Ausbildung zutage.

Die ursprüngliche Basis des Beckensystems wird von den variszischen, devonischen, karbonischen und permischen Formationen aufgebauten Gebirgen gebildet. Während des Mesozoikums wechselten an der Stelle des heutigen Alföld und Pannoniens zonal angeordnete Kontinente mit Meeresarmen miteinander ab. Es bildete also ein Inselmeer.

Die weitere Entwicklungsgeschichte des ungarischen Beckensystems kann auf Grund der Tiefbohrungen, ferner der neuzeitlichen detaillierten Aufnahmen in den Randgebirgen folgendermassen zusammengefasst werden:

Die permisch-kretazischen Sedimente der Meeresarme wurden im Laufe des Mesozoikums zonär und kettengebirgsartig allmählig gefaltet. Auf solche Weise entstanden infolge der kimmerischen und prägosauischen Faltungen die sog. ungarischen Inselgebirge, wie der Bakony—Budapest—Bükker Gebirgszug, ferner das Pécser und Villányer Gebirge.

Die einheitliche langsame Hebung trat im Alföld erst nach der oberen Kreide ein. Sie war allerdings schon eher eine Folge von Bewegungen epirogenetischen Charakters. Die vortärtieren Faltungs- und Überschiebungsstrukturen wurden durch vorherrschende Bruchstrukturen abgelöst. Zum Beginn des Eozäns war das ganze Alföld schon einheitliches Festland. Im Oligozän und später im Miozän begann, ebenfalls als Folge epirogenetischer Bewegungen das Einsinken des ungarischen Massivs. Der Höhepunkt dieser Senkung trat fast gleichzeitig mit den nordungarischen Andesitausbrüchen, an der Grenze der oberen und unteren Mediterranzeit ein.

Bei der Ausgestaltung des ungarischen Beckensystems spielte eine wiederholte Hebung und Senkung mit. Die Hebungen hingen mit Regressions- und Orogenphasen zusammen, während die Senkungen die Transgressionen des Meeres herbeiführten.

Orogenphasen spielten sich im oberen Perm (variszische Gebirgsbildung), im oberen Trias (ältere kimmerische Gebirgsbildung), im Jura (jüngere kimmerische Gebirgsbildung) und endlich in der mittleren Kreide (sog. prägosauische oder austrische Gebirgsbildung) ab. Auch im Tertiär fanden Bewegungen statt. So können zu Beginn des Alttertiärs die laramische Gebirgsbildung, zwischen dem Oligozän und Miozän die sog. savischen Bewegungen und endlich im Mittelmiozän die steirische Gebirgsbildung, die aber schon eher Bruchstrukturen zustandebrachten, nachgewiesen werden.

Das Mesozoikum transgredierte im Verein mit dem Perm auf der

variszischen Basis, wie das im Bakony-, Bükk-, dem Pécser-Gebirge und dem Bihar-Gebirge nachgewiesen werden konnte. Die zweite grosse Transgressionsperiode trat im Lias ein. Zu dieser Zeit entstanden die produktiven liassischen Steinkohlenablagerungen im Pécser-Gebirge und in Steierlak—Anina. Eine grössere Transgression ist weiters noch in der oberen Kreide nachgewiesen (kretazische Kohlen von Ajka). Auch im Tertiär transgredierte das Meer öfters. So, zu Beginn und am Ende des mittleren Eozäns, wie auch im unteren und oberen Miozän. Zu Beginn dieser Transgressionsperioden lagerten sich in den Buchten der variszisch-kimmerischen Gebirge die eozänen Kohlen von Tata—Esztergom und des Bakony-Gebirges, ferner die miozänen Kohlen von Salgótarján und Borsod ab. Die Bauxite des Bakony- und Vértesgebirges entsprechen wahrscheinlich den Terrarossa-Bildungen der Festlandsperiode zwischen der unteren Kreide und dem Eozän.

Der grösste Teil unserer tertiären Schichten besitzt eine eigentümliche, individuelle Ausbildung. Während das Mitteleozän unserer Inselgebirge den mitteleozänen Bildungen Mittel- und Südeuropas verwandt ist, weist das Obereozän, das eine ausgesprochene mediterrane Fazies hat, eher nähere Beziehungen zum Obereozän des Siebenbürgischen Beckens auf.

Die mittel- und oberoligozänen (Rupelien und Chattien) Ablagerungen Rumpfungarns stehen den gleichalterigen norddeutschen Bildungen am nächsten. Auf Grund ihrer Foraminiferen-Faunen weisen sie aber auch mit den mitteloligozänen Ablagerungen Dalmatiens, der Euganeen und mit denjenigen von Mähren und Galizien gewisse Analogien auf.

Die untermiozänen (burdigalischen) Sandsteinablagerungen der N-lichen Randgebirge des Alfölds sind in petrographischer Beziehung den burdigalischen Bildungen der karpatischen Sandsteinzone ähnlich. Unsere mittelmiozänen, helvetischen Bildungen zeigen grösstenteils engere Verwandschaft zum Helvetien des Wiener Beckens. Im nordöstlichen Teil des Alföld ist jedoch ein durch Salzton und Dazittuffeinlagerungen charakterisiertes Helvetien bekannt, das bereits eine unmittelbare Verbindung mit dem Siebenbürgischen Becken beweist.

Die Meere des Altmiozäns, sowie des Paläogens transgredierten jedoch nie einheitlich über das ganze Gebiet des Alfölds. Breitere Meeresströge entstanden wahrscheinlich nur im Norden, entlang der Linie Budapest—Miskolc—Eperjes und im mittleren Teil, hauptsächlich in den Komitaten Békés, Csanád und Torontál.

Erst im Obermediterran überflutete das Meer das ganze Alföld. Die pannonisch-pontischen (Pliomiozän) Ablagerungen haben die grösste Ver-

breitung, welche die älteren Bildungen in sehr beträchtlicher Mächtigkeit (bis 2400 m) überlagern. Im Oberpliozän ist das ganze Alföld wieder Festland geworden. Nach dem Levantikum schütteten die in die Tiefebene strömenden Gewäser das Gebiet auf und brachten dort Süsswasserteiche zustande.

In tektonischer Hinsicht unterscheidet sich der Aufbau Rumpfungarns weitgehend von demjenigen der Alpen, Karpaten und Dianariden. Während die letzteren, durch Faltungen und Deckenüberschiebungen charakterisiert sind, weisen die Gebirge Rumpfungarns vorwiegend Bruchstrukturen auf. (Vergl. die tektonische Karte. Beilage No. 3.)

Das sog. Ungarische Massiv oder besser gesagt das Ungarische Inselgebirge kann als ruhig aufgebauter, resp. nur allmählig gefalteter Kern aufgefasst werden. Von dieser Zwischenmasse ausgehend, weisen sowohl die karpatischen, wie die dinarischen Gebirgsketten, in einem fort, immer intensivere Faltungen auf. Auf Grund unserer neuesten Detailaufnahmen bin ich geneigt anzunehmen, dass diejenigen tangentialen Schubwirkungen, welche die Dinariden und Karpaten zu Stande brachten, eigentlich von der, eine Mittelstellung einnehmenden ungarischen Masse hervorgegangen sind, woraus die Faltungen schon seit der mesozooischen (kimmerischen) Faltungsphasen nach auswärts, gegen alle Richtungen immer intensiver wurden. Es kann wohl behauptet werden, dass während der Tertiärzeit, als in den, das ungarische Beckensystem umringenden Kettengebirgen die Faltenbewegung und Deckenbildung bis zu einem Maximum sich steigerten, das ungarische Massiv schon ein fest bestehendes Zwischengebirge war, welches von intensiveren Faltungen nicht mehr berührt wurde. Das hauptsächlich in der zweiten Hälfte des Miozäns sich abspielende Einsinken des ungarischen Massivums brachte vorwiegend Bruchstruktüren zu Stande. (Siehe Beilage No. 3.)

Die Kohlenwasserstoff-Indikationen des ungarischen Beckensystems und die Frage des Muttergesteines.

Natürliche Erdöl- und Erdgas-Indikationen waren in Rumpfungarn schon seit lange bekannt.*

* Th. Posewitz: Asphaltvorkommen am W-lichen Fusse des Rézgebirges im Komitate Bihar. Mit Litteratur. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt. Bd. XV. Budapest, 1907.

F. Pávai Vajna: Das Vorkommen vom Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn. Engler—Höfer—Tausz: Das Erdöl. Bd. II. 2. 1930.

L. v. Lóczy: Gisement pétrolifere productif dans la région du bord nord-

Petroleumsickerungen und sichtbare Ölspuren kommen hauptsächlich am N-lichen Rand des Alfölds bei Nagybátony, Recsk, Parád, Bogács, Tard und Sály vor. Auch die Tiefbohrungen von Tard, Hajduszoboszló, Kurd-Csibrák und Budafapuszta haben ausser beträchtlichen Erdgasmengen auch Ölindikation nachgewiesen. Die ausserhalb Rumpfungarn aber unweit von der Grenze liegende produktive Ölvorkommen der Murinsel und die seit 60 Jahren in Betrieb stehenden Asphaltgruben von Bodonos, Derna und Tataros, die Asphaltvorkommen von Bogács, Tard und Sály, sowie die äusserst häufige Erdgasführung der artesischen Bohrungen des Alfölds u. s. w. können gleichfalls erwähnt werden. Wie es aus der Litteratur bekannt ist, führten die seit 1932 wieder aufgenommenen neuorganisierten Erdölforschungen im Jahre 1936 zu der Entdeckkung des Bükkszéker und der Lispeer Ölfelder.

Bezüglich der Beurteilung der Kohlenwasserstoff-Höffigkeit Ungarns müssen auch die Erdgasproduktionen von Lispe, Hajduszoboszló, Debrecen und die häufigen Erdgasindikationen der artesischen Bohrungen der Grossen Ungarischen Ebene gleichfalls in Betracht gezogen werden.

Rumpfungarn besitzt alle geologischen Vorbedingungen, um die Erschliessung produktiver Erdgas und Petroleumgebiete auch in anderen Gebieten erhoffen zu können. Das ungarische Beckensystem wurde nämlich in Mesozoikum und im Alttertiär des öfteren, zum Teil vom Meer überschwemmt, so dass unter geeigneten physikalischen Umständen in den einstigen Lagunen und Buchten die organischen Stoffe der Kohlenwasserstoffe zur Ablagerung kommen konnten.

In der östlichen Hälfte unseres Landes können als Muttergesteine der Kohlenwasserstoffe meines Erachtens die mitteloligozänen (rupelischen) kiszeller Tone in erster Linie in Betracht gezogen werden, welche am Nordrande des Alfölds, — wie das durch die Tiefbohrungen von Tard und Örszentmiklós bewiesen wurde, — in einer Mächtigkeit von 900—1000 m und in abwechslungsreicher sandiger, toniger, mergeliger Ausbildung entwickelt sind. Aus dem Budaer Gebirge sowie der Umgebung von Eger sind im Unter- und Mitteloligozän auch Schiefer mit Fischresten bekannt, ausserdem führen einzelne Horizonte des an Foraminiferen reichen Tone fein verteiltes Kochsalz und erinnern sehr an die oberoligozänen Salztone (Aquitanien) jenseits der Karpathen, welche von

ouest de la Grande Plaine Hongroise (Alföld) et son interprétation géologique. II. Congres Mondial du Pétrole. Paris. Juin, 1937.

L. v. Lóczy: Das Mineralvorkommen von Bükkszék und die staatlichen geologischen Forschungen in den N-lichen Randgebirgen der Grossen Ungarischen Tiefebene. Petroleum Zeitschrift. Bd. 33. No. 39. Berlin, 1937.

einem Teil der rumänischen Geologen für das Muttergestein des Öles gehalten werden.

Die Muttergesteine der, zum östlichen Teil des Alföld zunächst auftretenden grosszügigen Asphaltvorkommen von Bodonos und Derna (nordöstlich von Nagyvárad), sowie der Petroleumvorkommen von Zsibó und Batiza sind bis zum heutigen Tage noch nicht aufgeklärt. Es ist wahrscheinlich, dass diese gleichfalls paläogenen Alters sind, doch ist es nicht ausgeschlossen, dass sie dem Flysch der unteren Kreide (Barremien) entstammen. Sicher ist indessen, dass diese wichtigen Kohlenwasserstoffvorkommen schon mit der Karpathen-Flyschzone oder mit dem autochtonen Paläogen des Beckens in Zusammenhang stehen.

Auf Grund der bisherigen geologischen Aufnahmen der Randgebirge des Alfölds, wird es immer mehr klar, dass im Bereiche des ungarischen Beckensystems Bruch- und Schollenstrukturen vorherrschen, welche im Laufe des Tertiärs entstanden sind. Die führer — während des Mesozoikums — zustande gekommenen, im Allgemeinen west-südwest-ost-nordöstlicher Streichrichtung ablaufenden Faltungen, die hauptsächlich isoklinal sind, dürften der savischen orogenetischen Phase Stilles entsprechen, wodurch am Ende des Oligozäns auch die Regression des Meeres eintrat, wie dies auch im Siebenbürgischen Becken und in den, am Aussenrande der Flyschzone der Karpathen liegenden Ölgebieten der Fall war. Die vor- und nachhelvetischen, die alt- und jungsteierischen Bewegungen, sowie die schwachen Faltungen an der Miozän-Pliozängrenze (attische Phase Stille's) sind stellenweise ebenfalls noch nachzuweisen. Im Allgemeinen aber haben die jüngeren orogenetischen Phasen eine vorherrschende Bruchstruktur zustande gebracht, wodurch die älteren Faltungen derart zerstört worden sind, dass sie heute nur mehr sehr schwierig zu rekonstruiren sind. (Siehe Beilage No. 3.)

Die nordwestlichen Randgebirge des Alfölds wurden bereits ausführlich untersucht, wobei besonders nach den tektonischen Kulminationen geforscht wurde, wo in der verhältnismässig kleinsten Tiefe die produktiven Kohlenwasserstoff-Akkumulationen zu hoffen waren, ohne zu beachten, ob die Elevationen durch Faltung entstandene Aufwölbungen oder durch ein Verwerfungssystem gebildete Schollen sind. Die Hauptbedingung bleibt auch im letzteren Falle dieselbe, weil die bedeutendere Erdölakkumulationen auch bei der Schollenstruktur immer an die emporgehobenen gut abgeschlossenen tektonischen Grossformen gebunden sind. Die Erdölaufschliessungsarbeiten des seitdem entdeckten Bükkszéker Ölfeldes haben die obigen Voraussetzungen weitgehend bekräftigt. Es

wurde bewiesen, dass die ölproduzierende tektonische Elevation von Bükkszék nicht eine aufgefaltete Antiklinale, sondern eine später aufgehobene, sogenannte „buried hill"-Struktur darstellt. Ich schreibe den in ost—südöstlicher Richtung ablaufenden Verwerfungen am Ostflügel der Elevation von Bükkszék der seitlichen, d. h. lateralen Migration und Aufspeicherung des Öles eine grosse und wichtige Rolle zu.

Im Hinblick auf die Petroleum- und Erdgasforschung des östlichen Teiles des Alfölds müssen die Paläogeographie und Tektonik der kretazisch-paläogenen Ablagerungen der östlichen Grenzgebirge vom West-Siebenbürgen ebenfalls in Betracht gezogen werden.* Die regionale Tektonik des Ostrandes des Alfölds und deren Zusammenhänge mit den Karpathen wurden bis zum heutigen Tage noch nicht genügend geklärt.

Nach meiner Ansicht entspricht das Siebenbürgische Becken, ebenso wie das Alföld, einem Zwischengebirge von ruhigem Aufbau. In der Tiefe beider Beckengebiete versanken variszische und vindelizische Gebirge. Der Unterschied zwischen beiden besteht hauptsächlich darin, dass während das Einsinken des siebenbürgischen Beckens schon in der oberen Kreide erfolgte, das hauptsächliche Einsinken des Alföld erst im mittleren Miozän stattfand.

Das Bihar- und Hegyesdrócsagebirge wird von einem paläogenen Sandsteingürtel, ähnlich dem Flyschzug der NO- und N-Karpathen, von Zsibó bis Lippa von der Seite des Siebenbürgischen Beckens in einem fast regelmässigen Halbkreis-Bogen umrandet.

In der von Zsibó über den Hosdát- und Szászlónaberg bis Torda sich erstreckenden Karpathensandsteinzone treten autochtone paläogene Bildungen von ruhiger Lagerung auf, während sich an sie von Torda bis Lippa in hochgefalteten Decken der untere und obere Kreideflysch, sowie der innere Klippengürtel anschliesst. Die wurzellosen, weithin leuchtenden weissen, aus Malmkalkstein bestehenden Klippen dieser Flyschzone zwischen Torda und Lippa weisen eine auffallende Ähnlichkeit mit den pienninischen Klippen der NW-Karpathen.

Die Bildungen der oberen Kreide sind aber auch im siebenbürgischen Erzgebirge und im Királyerdő vorhanden. Bei letzterem sind sogar die Ablagerungen der unteren Kreide anzutreffen. Dies ähnelt den Verhältnissen der NW-Karpathen, wo der Flysch zwischen den innerkarpathischen Zügen auch in den Tälern der Poprád und der Vág auftritt.

* L. de Lóczy: Tectonic and paleography of basin system of Hungary elucidated by drilling for oil. Bulletin of the American Assoc. of Petroleum geologists. Vol. 18. No. 7. 1934. po. 925—941.

Wir wissen, dass die Sedimente der oberen Kreide mit dem Cenoman über den aufgefalteten Flysch transgredieren, was beweist, dass die Hauptauffaltung des siebenbürgischen Erzgebirges sich ebenfalls in der prägosauer Zeit abgespielt hat.*

Wenn wir die das Bihar- und Hegyesdrócsagebirge von Siebenbürgen her halbkreisförmig umgebenden Flyschzone betrachten, müssen wir zu dem Schluss gelangen, dass die vom Hernádtal gegen S streichenden innerkarpatischen Deckenzonen, N-lich des Marostales, im Hegyesdrócsa, im rechten Winkel nach W abbiegen und unter dem Alföld wieder einsinken, im W aber, im Papuk-Gebirge neuerdings auftauchen. *Ich fasse die der oberen Kreide und dem Paläogen angehörenden Vorkommen des Fruska-Gora-Gebirges und der Majevica Planina in Bosnien als W-liche Fortsetzung der westsiebenbürgischen Flyschzone auf.*

S-lich des Bihargebirges bis zur unteren Donau, am O-Rand des Alfölds treten sowohl die paläogenen, als auch die oberkretazischen Bildungen nicht zu Tage, woraus sich ebenfalls der Schluss ergibt, dass die älteren Bergzüge entlang eines scharfen Bruchsystems erst in der Mittelmiozän-Zeit in die Tiefe versunken sind.

Die Beurteilung der paläogeographischen und tektonischen Erkenntnisse vom Gesichtspunkte der Kohlenwasserstoff-Höffigkeit des Alfölds.

Wenn wir die, im vorigem Kapitel behandelten tektonischen und paläographischen Verhältnisse der Randgebirge des Alfölds mit den, durch die ärarischen Tiefbohrungen jenseits der Tisza ermittelten Daten vergleichen, können wir bezüglich des Alfölds die folgenden wichtigen erdölgeologischen Schlüsse ziehen:

1. Die Mächtigkeit der pannonisch-pontischen Ablagerungen (Pliozän) ist im Alföld überaus gross. Sie wechselt zwischen 1400—2500 m, jenachdem, wie tief der paläozoisch-mesozoische Felsboden eingesunken ist.

2. Es ist wahrscheinlich, dass in der Tiefe des Alföld der postpaläogene versunkene Felsboden entlang der Bruchflächen verschiedenen Alters schollenartig in Horste und Graben gegliedert ist.

3. Trotzdem der ältere Felsboden wahrscheinlich eine Bruchtektonik aufweist, ist die plastische neogene Auffüllung von gefalteter und flexurartiger Struktur. Doch haben ihre Fältelungen bei weitem nicht den regionalen Charakter der typischen Falten der Kettengebirge. Am Hand der Analogie mit der charakteristischen Struktur der durch verschiedene Öl-

* L. v. Lóczy: Beiträge zur Kenntnis der Gosau- und Flyschbildungen des Aranyostales. Jahresber. d. Kgl. Ung. Geol. A. für 1916.

gesellschaften bisher erschlossenen grossen neogenen Becken, stehen wahrscheinlich auch die Falten der pannonischen Schichten unseres Alfölds in genetischem Zusammenhang mit den Bruchsystemen sowohl des Felsbodens, als auch seiner Rand- und Inselgebirge.

Die seismo-tektonischen und die geothermischen Untersuchungen, sowie die staatlichen Fixpunkt-Messungen lassen nämlich den eindeutigen Schluss zu, dass die den Boden des Beckens bildenden vorneogenen Schollen von ähnlicher Bruchstruktur sind, als die Inselgebirge selbst. Deren Struktur kann gewissermassen der Tektonik des Wiener Beckens ähneln, welches wir seit den Bohrungen in der Umgebung von Wien (Oberlaa, Zistersdorf usw.) und von Egbell schon ein wenig besser kennen.

Am Alföld muss also nicht so sehr mit Brachyantiklinalen und Brachysynklinalen, sondern vielmehr mit überschobenen assymmetrischen Falten- und Flexurbildungen, die mit den Brüchen der Beckenbasis zusammenhängen, gerechnet werden.

Die pannonisch-pontischen Bildungen jenseits der Tisza sind meistenteils linsenförmig, so dass ihre detaillierte Horizontierung in Ermangelung von Leithorizonten und Leitfossilien auf grosse Schwierigkeiten stösst.

4. Auf dem, mittels Tiefbohrungen durchforschten Gebiet jenseits der Tisza scheinen die sarmatischen und mediterranen Bildungen noch zum Teil ausgebildet zu sein und zwar wahrscheinlich schon im siebenbürgischen Dazittuff-Fazies.

Die staatlichen, wie auch die artesischen Brunnenbohrungen haben ergeben, dass die obere Grenze der pannonischen Schichten in der Grossen Ungarischen Tiefebene in verschiedenen Tiefen anzutreffen ist, so z. B. bei Hajduszoboszló in 126 m, bei Debrecen in 228 m, bei Tiszaörs in 182 m, bei Nádudvar in 410 m. Die untere Grenze der pannonischen Schichten wurde bei Hajduszoboszló in 1350 m, bei Tisztaberek in 1291 m, bei Debrecen in der Tiefbohrung No. I. in 1316 m Tiefe erreicht. Demgegenüber befand sich der Bohrer bei Tiszaörs in einer Tiefe von 1781 m noch in den fossilführenden pontischen Mergeln.

5. Den Grund des Alfölds hat bis jetzt nur die 2032 m tife Bohrung No. II. von Hajduszoboszló bestimmt erreicht, also diejenige Bohrung, welche von 1447 m an, bis zur tiefster Punkt im triadischen Kalkstein vom Bükkgebirgstyp und in Sandsteinschiefern (Werfener Schichten) weiterging.

6. Äusserst beachtenswert sind die geophysikalischen Untersuchungen über die Struktur des Alfölds, welche mittels der Eötvösschen Tor-



sionswaage durchgeführt worden sind. Die erwähnten Bohrungen des Alfölds, welche hauptsächlich in der Mitte und der Flügeln der geophysikalischen Maximum abgeteuft wurden, erfüllten die Hoffnungen leider noch nicht. Sie lieferten sogar nicht einmal genügende Grundlagen zu einer Interpretation der geophysikalischen Karten. Um die Natur der nachgewiesenen geophysikalischen Maxima und Minima vom geologischen Gesichtspunkte aus, interpretieren zu können, wurde nun seitens des Industrieministeriums auf Grund meines Vorschlages kürzlich auch die seismische Reflexionsmethode bei den Untersuchungen eingeführt.

7. In welchem Teile des Alfölds die bezüglich der Kohlenwasserstoff-Bildung so wichtigen Paläogen-Ablagerungen entwickelt sind, konnte bisher auf Grund der ausgeführten geophysikalischen Untersuchungen und Tiefbohrungen noch nicht ermittelt werden.

8. Reservoirgesteine, die zum Speichern von Erdgas und Petroleum geeignet sind, gibt es im Alföld ebenfalls. Hierfür sind die mächtigen pontischen Sandlinsen, die miozänen Grobkalke und die oberoligozänen Sandsteine (Chattien) geeignet. Diese Bildungen — wo sie entwickelt sind — sind meist von grosser Mächtigkeit und im ihren Hangenden durch mächtige pontische und levantinische Tone gegen oben gut abgeschlossen.

9. Nach den Detailaufnahmen der in den Randgebirgen des Alfölds getätigten bisherigen Forschungen wiesen alle Zeichen darauf hin, dass in der Tiefe des Alfölder Beckens sich jene gut ausgebildeten Brachyantiklinalen von regionalem Charakter nicht ausgebildet haben, von denen man die produktiven Ölanhäufungen zu erwarten pflegt. *Die Ölakkumulationen im Alföld sind also nicht so sehr in dem, den tertiären Becken ohnehin fehlenden gefalteten Strukturen, sondern eher in der, von Brüchen umgebenen Schollen und überschobenen Schuppenstrukturen zu suchen.* Auf Grund meiner auf den ausländischen Petroleumexpeditionen — besonders in Nordperu und Ecuador — erzielten unmittelbaren Erfahrungen kann ich behaupten, dass auch *in dem, durch vorwiegende Bruchstrukturen ausgezeichneten südöstlichen Alföld, wo die für Reservoire dienenden Antiklinalen zu fehlen scheinen, die Existenz von produktiven Ölansammlungen wohl bestehen kann.*

Die ölführenden Strukturen der grossen tertiären Beckengebieten entsprechen oft aufgebrochenen und überschobenen Schollen, Horsten und Flexuren. *Grössere Ölmengen sind nur in jenen, in elevierter Position sich befindlichen gut abgeschlossenen Schollen zu erwarten, welche mit tiefgreifenden grossen Brüchen in Verbindungen stehen.* Nach den in Peru

und Ecuador gemachten eigenen Erfahrungen kommt es häufig vor, dass das Öl nicht in den Gewölben, sondern durch die Gleitschichte der Bruch- oder Überschiebungsfläche abgesperrt wurde. Bei einer Bruchtektonik spielt dabei die seitliche sog. laterale Migration eine hervorragende Rolle.

Folgerungen über die Kohlenwasserstoff-Vorkommnisse des Békéser und Csanáder Komitates.

Wie ich es bereits in meiner Einleitung, sowie in meinem Jahresbericht vom 1936 auseinandergesetzt habe, führen entlang gewisser Zonen die artesischen Bohrungen kleinere und grössere Erdgasmengen und sind auch durch ausserordentlich geringe geothermische Gradienten ausgezeichnet.

In seiner Arbeit über die geothermischen Gradienten des Alfölds befasste sich schon Joseph v. Sümeghy* eingehend mit der Ursache der Schwankungen der geothermischen Gradienten und bringt diese insbesonders mit der Bruchtektonik des Alfölds in Zusammenthang. Den eigenartigen Umstand, dass die Gradienten, entgegen jeder Erwartung eben auf dem Gasgebieten sehr niedrig sind, führt er darauf zurück, dass die Gasvorkommen mit tief eindringenden Bruchlinien in Zusammenhang stehen, welche eine grössere Bewegungsmöglichkeit des warmen Wassers der Tiefe fördern, weshalb trotz der Gegenwart des Gases die in den Brunnen zu messende Temperatur des Unterbodens wesentlich über der normalen liegt.

Obwohl ich mich nicht in allem den Annahmen v. Sümeghy's anschliesse, teile ich diese in Bezug auf die zwischen der Bruchstruktur des Alfölds und den, durch die niederen geothermischen Gradienten festgelegten Linien bestehenden Zusammenhänge, indem auch ich der Ansicht bin, dass die, durch die niedrigen Gradienten bezeichneten Gebiete nicht so sehr mit Aufwölbungen, sondern eher mit offenen Brüchen im Zusammenhang stehen.

So ist jenes schon von Sümeghy nachgewiesene schmale Gasgebiet, das sich von Orosháza bis zu dem an der Maros gelegenen Magyarcsanád erstreckt und auch weiter gegen S auf besetztem Gebiet zu verfolgen ist, mit einem N-S-lich verlaufenden tief eindringendem Bruchsystem in Zusammenhang zu bringen. Ebenso kann das von Orosháza über Gyoma, Karcag und Püspökladány gegen N zu verfolgende, durch

* J. v. Sümeghy: Die geotermischen Gradienten des Alföld. Jb. d. kgl. Geol. Anstalt. Bd. XXVIII. H. 3. 1929. Budapest.

niedrige Gradienten bezeichnete Gasgebiet, sowie der von Orosháza gegen NO sich über Vésztő und Okány fortsetzende Gaszug unterirdische Brüche anzeigen. In letzterem könnte ein, die unter dem Alföld in die Tiefe versunken Teile des Hegyesdrócsa, Kodru oder Bihargebirges von einander trennendes Bruchsystem angenommen werden.

Chefgeologe Dr. Franz Pávai Vajna führte im Jahre 1924 an Hand von Schurfschächten tektonische Forschungen im Komitate Békés durch. Auf Grund von, in alluvialen und diluvialen Bildungen durchgeführten Schichtmessungen vermeinte er, entlang im grossen und ganzen W-O-lich streichenden Brachyantiklinalen nachweisen zu können, unter denen der Dom der, über Gyula, Ókígyós und Gerendás zuziehenden Antiklinale am höchsten erhoben ist. Über diese Forschungen fertigte Pávai nur handschriftliche Karten ohne Beschreibung an.

Wie ich hierauf schon des öfteren hingewiesen habe, sind die von Pávai durchgeführten Schichtmessungen in den oberflächlichen quartären Bildungen zur Erforschung der Tektonik des Unterbodens nicht im geringsten geeignet, so dass ich die Anwendung dieser Untersuchungsmethode bei den Forschungen im Komitat Békés in Hinkunft nicht empfehlen kann.

Sonach bleibt weiter nicht anderes übrig als zur Anwendung geophysischer Forschungsmethoden überzugehen. Wir können nur auf Grund von Messungen mit dem Torsionspendel nach Baron Loránd Eötvös und seismischen Reflexionsmethoden hoffen, gewisse Anthaltspunkte über den tektonischen Aufbau des Unterbodens des Komitates Békés und Csanád zu erlangen, auf Grund deren die Schurfbohrungen auszusetzen sein werden.

Neben der Anwendung der geophysikalischen Forschungsmethoden, schlage ich noch die eingehendere chemische Untersuchung der Erdgase vor. Durch Nachweis der Edelgase, bzw. der seltenen Elemente bietet sich nämlich gewisse Wahrscheinlichkeit, über die Genesis der Gase einiges Licht zu werfen.

Die wichtigsten Erdgasvorkommen von Nordamerika werden heutzutage einer äusserst eingehenden chemischen Untersuchung unterworfen. Hiebei wird der Nachweis von den, in den Erdgasen in verschwindenden Mengen gegenwärtigen seltenen Elementen angestrebt, woraus dann ein Rückschluss auf das Muttergestein des Gases gezogen werden kann. So konnte beispielsweise festgestellt werden, dass in der Nähe der Reservoirgesteine der Helium enthaltenden Gase gewöhnlich krystalline Schiefer vorkommen. Auf Grund dieser Feststellung sind die amerikanischen Geologen zu der Annahme gelangt, dass *der Heliumgehalt eines*

Gases aus der Desintegration der radioaktiven Elemente des Basisgesteines stammt.

Demgegenüber bringen die amerikanischen Gasgeologen den Kohlendioxydgehalt eines Gases hauptsächlich mit der metamorfen Umwandlung des Grundgesteines in Zusammenhang. Den Schwefelwasserstoffgehalt bringen sie hingegen in erster Linie mit den Kalksteinreservoiren in Zusammenhang.

In dem südöstlichen Teil des Alfölds insbesonders in den Komitaten Békés und Csanád muss man wahrscheinlich mit tieferen Einsenkungen rechnen, als im Norden, in der Umgebung von Hajduszoboszló, wo die Bohrungen bereits in 1447 m Tiefe den mesozoischen Felsengrund erreichten.

Vorschläge für die Einleitung der weiteren Kohlenwasserstoff-Forschungen in dem südöstlichen Teile des Alföld.

Aus den obigen Angaben ist einwandfrei festzustellen, dass die artesischen Brunnen der beschriebenen Gasgebiete des südöstlichen Teiles des Alfölds (Békés) zu anderen Gebieten des Alfölds auffallend viel Gas liefern. Wie ich mich während meiner Begehung im Jahre 1936 auch persönlich überzeugen konnte, wird das Erdgas vieler Békéser Brunnen schon seit Jahrzehnten in Gasometern aufgefangen und zum Betrieb von 20—45 HP Motoren und zur Erzeugung von elektrischer Energie verwendet. Ein Grossteil der auf dem Gebiet von Orosháza und Mezőhegyes liegenden, 290—460 m tiefe artesischen Brunnen liefert täglich je 30—80 m^3 Gas. Das meiste Gas wird von den um Csanádapáca liegenden und 450 m tiefen Brunnen geliefert, deren Tagesproduktion mit je 140—160 m^3 Tag zu veranschlagen ist. Selbstverständlich muss ich darauf hinweisen, dass diese Gasmengen gegenüber den mehreren hunderttausend Kubikmeter betragenden Tagesproduktionen der grossen Gasbrunnen von Sármás (Siebenbürgen), Bujavica (Kroatien) und Stryj-Daszava (Galizien) in kommerzieller Hinsicht verschwindend klein sind. *Trotzdem sind sie bedeutend genug, um durch sie einen Ansporn zur Einleitung systematischer Kohlenwasserstoff-Forschungen zu erhalten.*

Die Erdgase der artesischen Bohrungen des Komitates Békés und Csanád können hinsichtlich ihrer Entstehung natürlich ganz verschieden sein.

Die Erdgase des alten Flussbettes der Kőrös bei Doboz sind zweifellos alluviale, gewöhnliche Sumpf- und Torfgase. Das Gas der seichteren Brunnen von Doboz stammt wahrscheinlich schon aus den pleistozänen Torfmooren. Das Gas der 50—300 m tiefen Brunnen auf dem

Gebiet des Komitates Békés ergänzt sich wahrscheinlich aus levantinischen Torf- und Lignit-Lagern, worauf aus dem unter 80% liegenden CH_4-Gehalt und dem 15—46% betragenden N_2-Gehalt der Gase geschlossen werden kann.

Der dritte Gastyp, der vor allem aus dem 400—733 m tiefen Brunnen aufsteigt, ist schon im wahrsten Sinne des Wortes genommenes Erdgas, das ähnliche Eigenschaften aufweist, wie das Erdgas des Siebenbürgischen Beckens. Hieher zähle cih in erster Linie die Gase der Brunnen von Pusztaföldvár (Lászlómajor), Békés (Asztalos István-Strasse), Csorvás und Orosháza, deren CH_4-Gehalt zwischen 89—93%, der N_2-Gehalt um 5—10% schwankt.

Dieses Gas kann aus pannonischen oder älteren Sedimenten stammen und ist äusserst bedeutsam.

Es wäre natürlich verfrüht und übereilt, wollten wir auf Grund der aus verhältnismässig geringen Tiefen stammenden pleistozänen und levantinischen Gase gleichfalls übertriebene Erdölhoffnungen pflegen. Junge Erdgase kommen an zahlreichen Stellen des Alföld vor, wo dem Quartär angehörigen Sumpfablagerungen in einer Mächtigkeit von mehreren 100 m ausgebildet sind. Mit einem ähnlichen Fall haben wir es auch in Baja zu tun, wo aus zahlreichen 15—34 m tiefen Brunnenbohrungen täglich 30—120 m^3 brennbares Torfgas emporbrechen. Es wurde festgestellt, dass das Sumpfgas von Baja aus den Torfanhäufungen des toten Donau-Armes stammt und sehr wenig mit dem echten (fossilen) Erdgas zu tun hat. Wie gewagt es ist, die Erdgasforschung auf die Sumpfgasvorkommen zu basieren beweist nichts besser, als die im Jahre 1923/24 im toten Sugovica-Arm der Donau durch die Anglo Persian Co. abgeteufte 1359 m tiefe Bohrung, die in den tiefer gelegenen älteren Sedimenten schon überhaupt keine bedeutenderen Gasanhäufungen vorgefunden hat.

Auch die aus verhältnismässig geringer Tiefe aufsteigenden, nach faulen Eiern riechenden Schwefelwasserstoff enthaltenden Gase halte ich für diluviale und levantinische Torfgase, die ebenfalls nicht dazu geeignet sind, durch ihr Vorhandensein übertriebene Erdgashoffnungen zu nähren. *Demgegenüber sind die aus grosser Tiefe aufsteigenden Erdgase von Pusztaföldvár, Békés, Orosháza, Gerendás geeignet, da sie über 90% Methan enthalten und aus pannonischen oder älteren Ablagerungen stammen, die Inangriffnahme einer systematischen Kohlenwasserstoff-Forschung zu rechtfertigen. Im glücklichen Falle besteht die Möglichkeit, dass im Unterboden des Komitates Békés unter den die Felsenbasis*

bildenden Gesteinen des Alfölds die für die Entstehung der Kohlenwasserstoffe so wichtigen paläogene oder ältere Salzton-Flyschbildungen eventuell bituminöse Kalksteine, sowie die für deren Speicherung ebenfalls geeigneten, gut abgeschlossenen Sandsteinablagerungen vorkommen.

Es ist zu erhoffen, dass die in tektonischer Hinsicht günstig ausgesetzte Tiefbohrungen nebst reichlichen Mengen heissen Wassers eventuell auch bedeutende Mengen von Erdgas und Erdöl erschliessen können. In dem, im Alföld in die Tiefe gesunkenen Fortsetzungen des Hegyesdrócsa oder des Bihargebirges können wir in erster Linie an deren Kreideflysche und Paläogenablagerungen oder die dem Kodrugebirge angehörenden bituminösen Triaskalksteine denken, in welchen sich grössere Mengen von Kohlenwasserstoff bilden konnten. Die in die NO-liche Fortsetzung der Gaslinie Orosháza—Vésztő—Okány fallenden Asphaltlager von Bodonos—Derna (mit problematischem Ursprung) am Rande des Rézgebirges bewegt uns ebenfalls zu der Vorstellung, dass das Vorhandensein von kommerziellen Erdgas- und Petroleumakkumulationen im Unterboden des Komitates Békés wohl möglich sein kann.

Über die Tektonik der Tiefe haben wir, wie ich das schon weiter oben erwähnt habe nur sehr wenig Anhaltspunkte. Der Umstand, dass die gashältigen artesischen Brunnen entlang linearer Gebietsstreifen auftreten, lässt eher auf eine Bruchtektonik schliessen. So kann das aus dem 293 m tiefen Brunnen des Meierhofes Lászlómajor in Pusztaföldvár stammende 89%-ige Methangas wohl aus der Tiefe stammen und entlang einer Verwerfungsfläche emporsteigen. *Selbstredend ist die Möglichkeit des Vorhandenseins von Faltungen und Aufwölbungen ebenfalls nicht völlig ausgeschlossen.*

Nachdem die Grenze zwischen den levantinischen und pannonischen Schichten an sich in einer Tiefe von 400—500 m anzunehmen ist, werden sehr tiefe (1500—2500 m) Schurfbohrungen abgeteuft werden müssen, um die möglichen Kohlenwasserstoff-Anhäufungen erschliessen zu können. *Mit Rücksicht auf die grossen Spesen der Tiefbohrungen kann ich die Exploration nach der „Wild cat"-Methode meinerseits nicht empfehlen, sondern schlage die entlang eines Liniennetzes durchzuführenden systematischen Messungen mit der Torsionswaage und die seismischen Reflexionsmessungen zur Ansetzung der Bohrstellen vor. Die früheren Drehwaage-Messungen im Gebiete von Mezőhegyes müssen noch regional ausgedehnt werden. Die neueren Messungen wären, entlang von quer zu der annehmbaren Streichrichtung des Gasgebietes gerichteten Sektionen durchzuführen. Die weitere detaillierte Untersuchung der*

geothermischen Gradienten-Verhältnisse durch die artesischen Bohrungen könnten gleichfalls zur Erkenntnis der Tiefenstruktur beitragen.

Neben den geophysikalischen Messungen schlage ich vor, die Gase des Komitates Békés einer weiteren eingehenden chemischen Analyse zu unterwerfen, mit besonderer Berücksichtigung der in ihnen enthaltenen seltenen Elemente. Aus der chemischen Zusammensetzung der Gase wird es eventuell möglich sein, einen Schluss auf ihren Ursprung zu ziehen.

Wie ich in meinen offiziellen Berichten bereits darauf hingewiesen habe, *wird es neben der Erschliessung der möglichen Kohlenwasserstoffe von hervorragender Bedeutung sein auch die Thermalwässer des Komitates Békés zu erschliessen.* Im schlimmsten Falle werden durch die meisten Explorationsbohrungen voraussichtlich schon aus verhältnismässig geringer Tiefe (900—1100 m) an den meisten Stellen grosse Mengen von 40—70° C heissen methanführenden Thermalwässer gewonnen, deren Erdgase zur Energieversorgung kleinerer Fabriken oder Elektrizitätswerke geeignet sein werden.

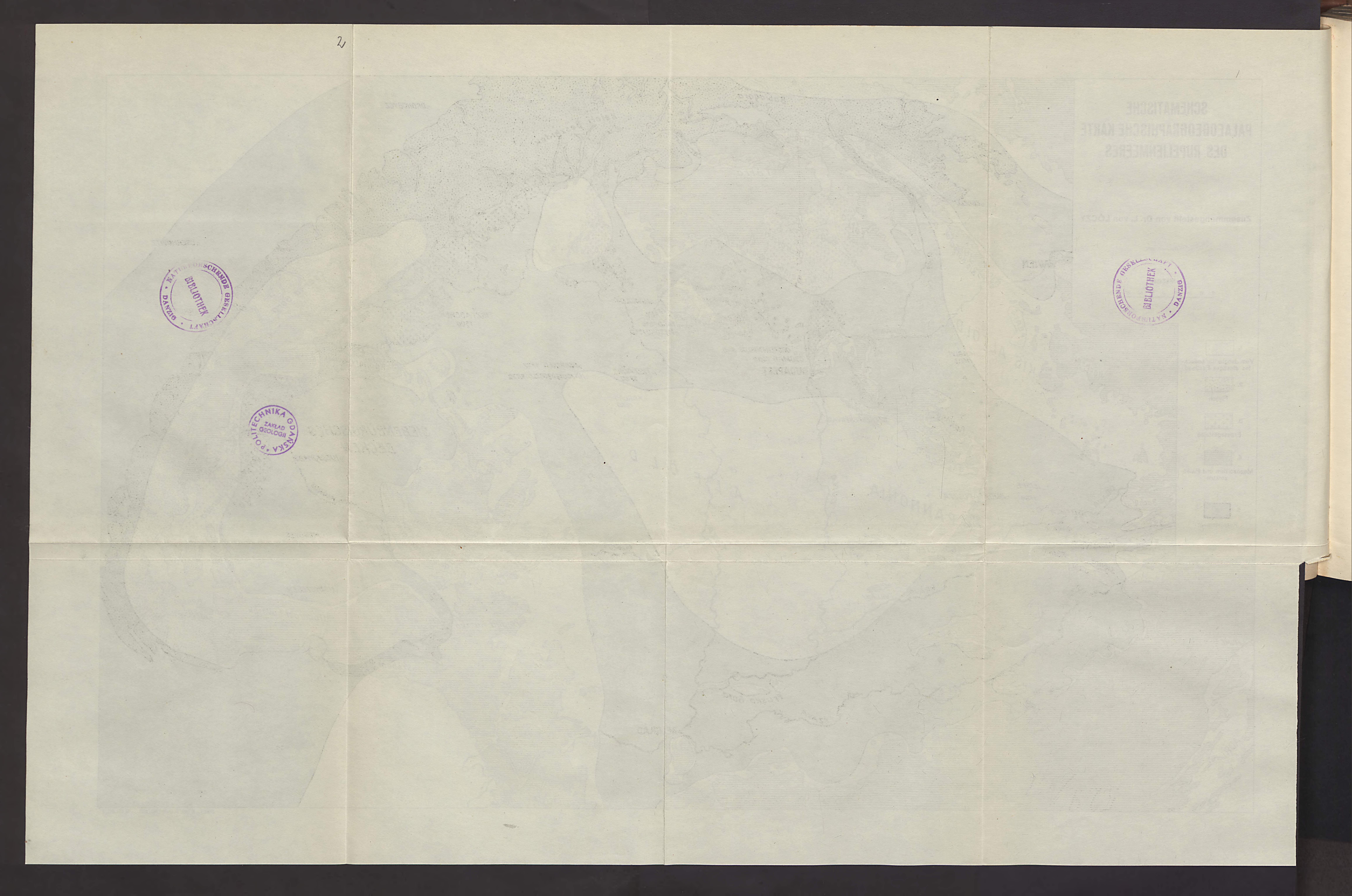
Nachdem über die Geologie des durch mächtigen Quartärablagerungen bedeckten Untergrunde Südungarns bisher noch nichts Positives bekannt ist, muss ich es offen gestehen, dass bei der Bewerkstelligung von einer grosszügigen Ölexploration mit einem nicht unbedeutenden Risiko gerechnet werden muss.

Doch habe ich die Überzeugung, dass die auf Grund eingehender geophysikalischer Untersuchungen ausgesetzten 3—4 Tiefbohrungen nicht nur wissenschaftliche, sondern auch praktisch wichtige Ergebnisse zeitigen werden und im glücklichem Falle durch Erschliessung von produktiven Kohlenwasserstoffen und heissen Mineralwässern den industriellen und den volksgesundheitlichen Aufschwung von Südostungarn nach sich ziehen werden.

Budapest, den 18. Januar 1939.



SCHEMATISCHE
PALAEOGEOGRAPHISCHE KARTE
DES RUPELIENMEERES
Zusammengestellt von Dr. L. von LÓCZY
Budapest, 1936.
Maßstab:
0 10 20 30 40 50 60 70 80 km
1.
Vom Jungtertiär bedecktes einstiges Festland
2.
Flysch
3.
Ergussgesteine
4.
Mezozoikum und Paläozoikum
5.
Rupelienmeer
Babiagora
Magura
Tátra
Keleti Beszkidek
DROHOBYCZ
Vihorlat
EGBELL
Kis Kárpátok
Fátra
Inovec
Osztrovszki
Gömör szepesi érchegys.
Magura
TISZA
CSERNOVITZ
Cserna Gora
WIEN
VÁG
SALGÓTARJÁN
BATONY
BÜKKSZÉK
Bükk
MISKOLC
RECSK
EGER
SÁLY
TARD 1830
MEZŐKÖVESD
TISZTABEREK
1500
Avas
RADAUTZ
FERTŐ
KIS ALFÖLD
KOMÁROM
Börzsöny
Cserhát
Gerecse
MIHÁLYI
1603
ŐRSZENTMIKLÓS 948
CSOMÁD 1000
BUDAPEST
DEBRECEN 1737
HAJDUSZOBOSZLÓ 2032
TISZAÖRS
1780
Bükk
Rodnai havasok
Wechsel
Vértes
KARCAG
1230
Réz
Meszes
Kelemen
Bakony
SZÉKESFEHÉRVÁR
SIEBENBÜRGISCHES
BECKEN
Bihar
BALATON
ALFÖLD
KISSÁRMÁS
Görgény
Hargita
DRÁVA
LISPE
1764
BUDAFAPUSZTA
1726
PANNONIA
DUNA
Kodru
MAROS
Bacher
SELENICA
INKE
2140
VARASD
Ivanscica
Kalnik
Mecsek
GÖRGETEG
2059
TISZA
MAROS
Hegyes
Erdélyi érchegység
MEDGYES
Sleme
DRÁVA
VILLÁNY
SZÁVA
NAGYSZEBEN
BRASSÓ
Papuk
Pojána Ruszka
Fogarasi havasok
FIUME
Szebeni hgys.
Fruska Gora
SZÁVA
BELGRÁD
ADRIA
DRUCK: K. UNG. HONVÉD KART. INST. — M. 529.-941. F



GEOLOGISCHE STRUKTURKARTE DES UNGARISCHEN MITTELGEBIRGES.

Zusammengestellt
auf Grund der Litteratur und Originalaufnahmen durch
L. von LÓCZY und F. SZENTES.

Sopron
Köszeg
Szombathely
Zalaegerszeg
Nagykanizsa
Pápa
Komárom
Tata
Balassagyarmat
Salgótarján
Miskolc
Sátoraljaujhely
Tokaj
Nyiregyháza
Debrecen
Tiszafüred
Karcag
Parád
Eger
Hatvan
BUDAPEST
Székesfehérvár
Siófok
Cegléd
Szolnok
Kecskemét
Szentes
Gyula
Kiskunhalas
Szeged
Szekszárd
Pécs
Mohács
Villány
Dráva
Duna
Tisza
Maros
BÖRZSÖNY
CSERHÁT
MÁTRA
BÜKK
TOKAJ
PILIS-BUDA
GERECSE
VÉRTES
BAKONY
BALATON
MECSEK
PANNONIA
ALFÖLD

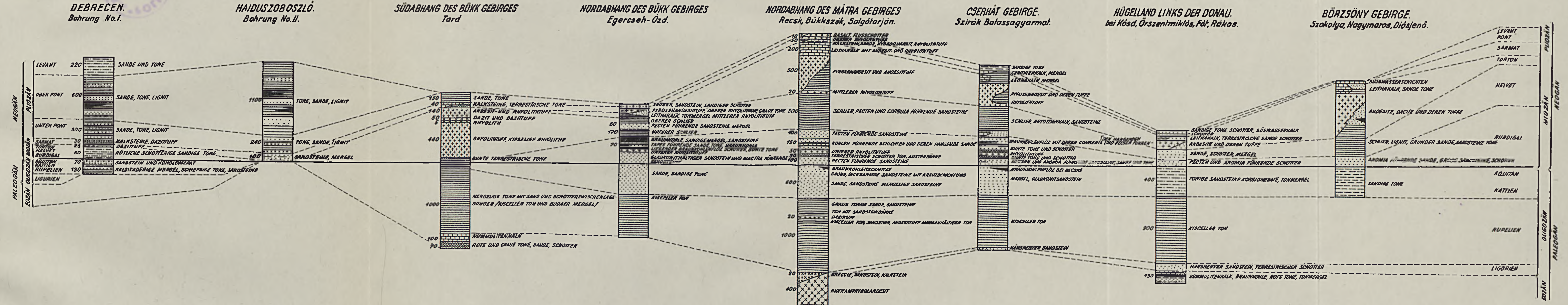
Bruchlinien
Überschiebung
Antiklinale

Maßstab:
0 50 100 Km.

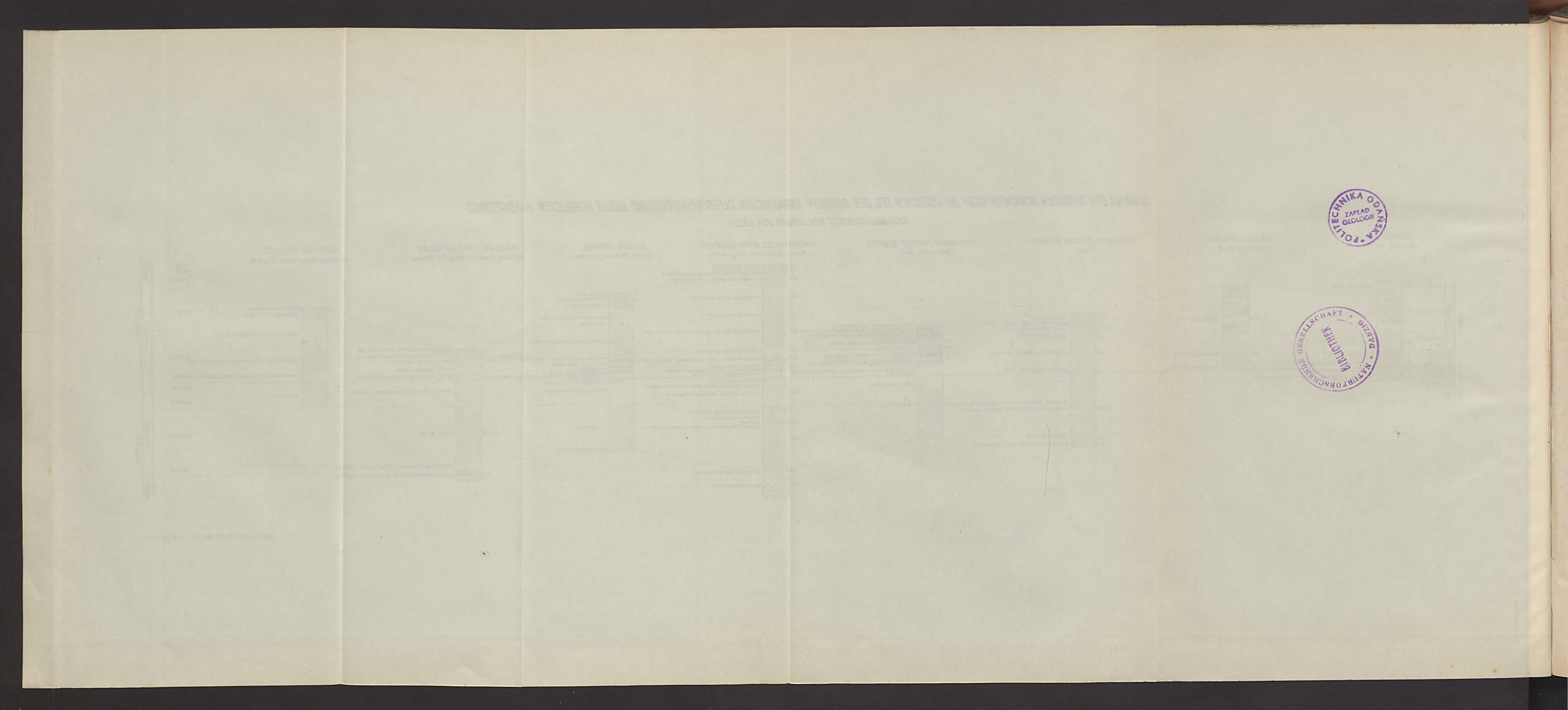
DRUCK: K. UNG. HONVÉD KART. INST. — M. 529.-941. F

SCHEMA DER TERTIÄREN SCHICHTENFOLGE IM ÖSTLICHEN TEIL DER GROSSEN UNGARISCHEN TIEFEBENE (ALFÖLD) UND DEREN NÖRDLICHEN RANDGEBIRGE.

ZUSAMMENGESTELLT VON LUDWIG VON LÓCZY.



DRUCK: K. UNG. HONVÉD KART. INST. — M. 529.-941. F



JELENTÉS A RECSKI KINCSTÁRI BÁNYÁBAN ÉSZLELT OLAJFELFAKADÁSRÓL.*

Írta: Rozlozsnik Pál.

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának rövid úton vett rendelete értelmében május 7-én a recski kincstári bánya olajfelfakadási helyét a helyszínén tanulmányoztam s van szerencsém az erre vonatkozó nézetemet az alábbiakban kifejteni.

Ami a recski bányászat során megismert olajnyomokat illeti, ezekről 1935. évi jelentésemben részletesen beszámoltam s közöltem Pollner Jenő m. kir. üzemvezető főmérnök úrnak bő tapasztalatait felölelő részletes leírását is.

Pollner főmérnök úr szerint a recski olajnyomok két típusa különböztethető meg.

1. A kovás kőzetek likacsait kitöltő nyersolaj, amely sűrű, nehéz gépolaj jellegű.

2. A repedéseket kitöltő típus. A vastagabb ujjnyi szélességű repedések kitöltése már többnyire kátrány- vagy aszfaltszerű, míg a vékony repedéseket kitöltő anyag hasonlított a likacskitöltésekhez, azaz gépolaj jellegű volt.

Utóbbi repedések a kovás tömzskőzetben alig fordultak elő. A bitumen részben a fedő kalcittal vagy kvarccal bélelt repedéseket töltötte ki, vagy aszfaltszerűen átitatta a fedő összeroncsolt részeit.

Az egyes tömzsök a következőképen viselkedtek:

Az I. sz. tömzs központi része, főleg a Katalintáró szintjén likacsaiban olajtartalmú volt.

A II. sz. tömzsnél a 79. mérési pont nagy fejtési üregének egész tömegében likacsaiban olajat tartalmazott. A 79. mérési pont mellett

*Lásd a M. kir. Földtani Intézet igazgatóságának 645/1936 sz. felterjesztését a M. kir. Iparügyi Minisztérimhoz.

volt a legerősebb régóta ismeretes folt, repedéseket kitöltve az olaj alig fordult elő. Az olajtartalom lefelé nem erősödött, de itt lent már régi fejtések voltak. Most már a II. tömzsben kevés az olaj.

A IV. tömzsnél, a Katalintáró szintjén, a 777—962. mérési pontok között a fedő „kék pala" vetősen jelentkezett s ennek a vetőnek mentén aszfaltos sűrű olaj csurgott lefelé.

A VI. sz. tömzsnél annak pirites kovás részében a likacsok szintén telve voltak olajjal, repedéseket nem találtak.

Olajban leggazdagabbnak az V. sz. tömzs bizonyult. A tömzs nyugati részében, a régi Középső György szintjén a 859—760. mérési pontok között, déli részén pedig az új Középső György táró szintjén a 879. és 992. mérési pontok táján olajjal telt likacsos kőzetet tártak fel. A tömzs középső részében a 975. és 976. mérési pontok között az olaj a repedések mentén lefolyva is jelentkezett. Fúrás közben az olaj a fúrólyukból kifolyt s sikerült is ilymódon egy kis üveg olajat összegyüjteni, ami a régi viszonylatban kivételes esetnek számított.

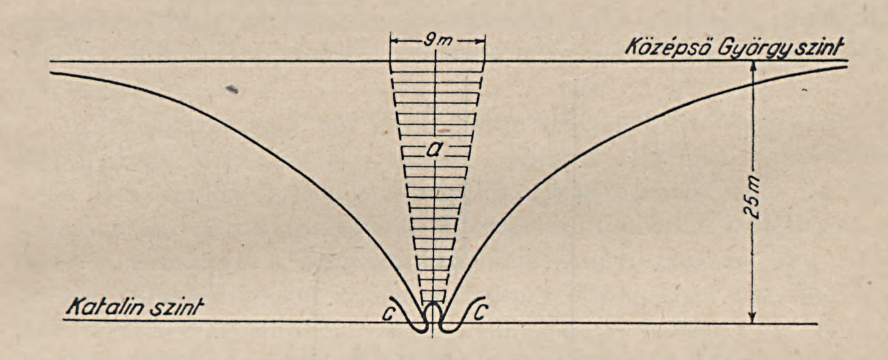
A Katalintáró szintjén a tömzsöt a II. tömzsben fekvő 44. sz. pontból kinduló vágattal tárták fel. Magában a II. sz. tömzsben csak kevés olajnyomot észleltek. Erre 100 m-en át szürke olajnélküli fekvőkőzetben haladtak. A mult év decemberében elérték az V. tömzsöt s ennek kovás részei olajban kivételesen gazdagnak mutatkoztak. A fővágatnak végső része a kovás kitöltésből már kiért s ezzel az olajtartalom is megszünt. Az 1081. mérési pontból ÉNy felé indított haránt és vető után olajtalan tufába jutott. Az 1082. mérési ponttól DK felé indított haránt olajban a legdúsabb.

Ami az itteni olajnyomokat illeti, ezek repedések mentén jelentkeznek. Az olaj általában itt is sűrű s fentről szivárog függönyszerűen lefelé, az olaj nem pótlódik, mint az összes eddig felsorolt többi tömzs repedéseiből kiszivárgó olajfüggönyökben sem. Ezek megnyitásuk után bizonyos időre illó alkatrészeiket elvesztették s kiszáradtak.

Kivétel e szabály alól az 1082. mérési pontból kiinduló *harántban keresztezett* repedés. Ez 2h5° felé csapó breccsás törési lap, közel függőleges, de kissé Ny felé dől. A törés tehát párvonalas a miklósvölgyi főtöréssel. A breccsás lap ottjártamkor úgy a főtében, mint a vágat oldalain már száraz volt, olajszivárgás e helyeken sehol-sem látszott. Az olaj felszivárgása a talp kis mélyedésében alulról, esetleg oldalról is történik. A kifolyást folyó hó 7-én napi 17 liternek mértük. Hogy a repedés megnyitása óta a kifolyás mennyisége csökkent-e, arra nézve adatunk nincs, mivel az olajat eddig rendszeresen nem mérték.

Az V. tömzs kőzettanilag abban tér el a többi tömzstől, hogy egyenletesen, egyneműen elkovásodott és nem kovás-breccsás, mint a többi tömzs. A kőzet merevségénél fogva tektonikai erők behatása alatt repedések képződésére alkalmas volt s bizonyos repedések az elkovásodott részlet egyneműsége folytán csapásban és dőlésben is nagyobb hosszúságban összefüggően fejlődhettek ki.

Az új olajfelfakadás jelentősége abban rejlik, hogy — amíg az eddig ismert olajos repedések olajtartalma csak a főtétől lefelé folyó s a talpat el nem érő sűrű olajfüggöny keletkezésére volt elegendő, addig a szóbanforgó repedés az olajat már április 23-a óta adja s Lóczy igazgató úr szóbeli közlése szerint május 14-én is tartott.

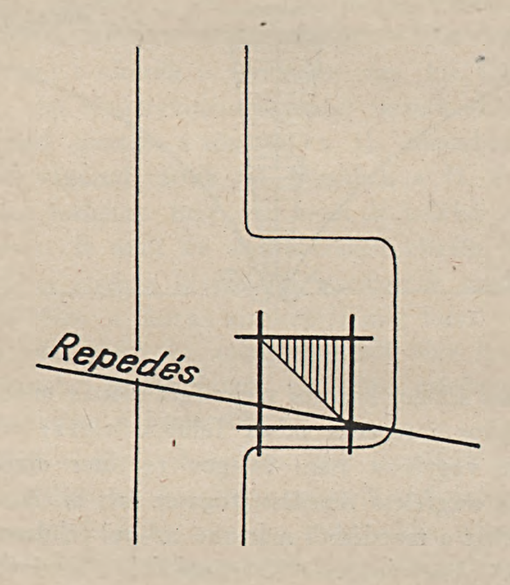


Ha a repedés átlagos hasznos szélességét 0.0025 m-re ($=2^1/_2$ mm-re) feltételezzük, akkor a repedés m^2-es felülete 0.0025 m^3 (=2.5 liter) olajat szolgáltat, vagyis a napi átlagos 15 liter olajfelfakadás 6 m^2 repedésfelületnek megfelelő repedéstérfogatot ürít ki. A 21 napi kifolyás (május 14-ig) tehát a repedésből már 126 m^2-nyi felületet használt volna fel. A Középső Györgytáró és a Katalintáró közti szintkülönbség 25 m. Ha a repedés a Középső Györgytáróig $2^1/_2$ m szélességben egyenletesen olajjal lett volna megtöltve, úgy ez az olajmennyiség $1+9/2\times25$ méretű s mellékelt vázlatba „a"-val jelölt repedésrészlet szolgáltathatta volna. Ebben az esetben azonban az olajnak elsősorban a főtéről s az oldalfalakról kellett volna lefolynia. Minthogy ez a valóságban nincs így, két lehetőséggel kell számolnunk.

A repedésnek a Középső György- és Katalintáró közötti felső részében *a)* vagy nem volt olajtartalmú, *b)* vagy átlagos szélessége a 2.5 mm-nél sokkal kisebb. Mindkét esetben az ottlétemkor s azóta kifolyó olaj csak oldalról és alulról származhatik, amikor is oldalt esetleg

nagyobb átlagos szélességű repedés-részleteket lehet feltételeznünk. Hogy az olaj alulról is pótlódik-e, annak eldöntése azért is nehéz, mivel egy másodpercre a napi 15 literből nem egészen 0.2 m³ olajhozzáfolyás jut s ez a mennyiség pedig kb. 0.3×0.3 m méretű gyüjtőgödörbe oszlik szét, úgyhogy az olaj kiszivárgási helyeit sem igen tudjuk jól megfigyelni. Másrészt az oldalt még meglévő olaj az előbbi ábrában feltüntetett c—c utakat követve a mélyből való pótlódást csalhatja elénk.

Hogy az olajfelfakadás legalább is huzamosabb tartamáról meggyőződjünk, az üzemvezetőségnek azt ajánlottam, hogy napi utánpótlást a mélyedésben összegyült olajmennyiségnek naponkénti, ugyanabban az időpontban történő kimerésével megmérje. Az első két hét eredményei azóta a m. kir. Iparügyi Minisztériumnak bizonyára már rendelkezésére állanak.



Az olajfelfakadás további megvizsgálására elsősorban ajánlom a mellékelt vázlat értelmében telepített vak-akna lemélyesztését. Pollner Jenő főmérnök úr becslése szerint a 2×2 m szelvényben lemélyítendő akna költsége fm-enként 80 P-be kerülne, 25 m mélységig való mélyesztése semmi különös nehézségbe nem ütköznék s állandó üzem mellett másfél hónap alatt elkészülhetne. Ennek a vak-aknának költségei már azzal is megtérülnének, hogy vele a tömzskőzetnek lefelé való viselkedéséről, átlagos fémtartalmáról megbízható adatokat nyernénk. Az akna hajtásával meggyőződést szereznénk arról, hogy az olajat szol-

gáltató repedés szabályosan halad-e lefelé s az olajfelfakadás mennyisége növekszik-e?

A legkedvezőbb eset az volna, hogy a repedés a tervezett 25 m mélységig a kovás kőzetben maradna. A repedés gyenge ÉNy-i hajlása melett valószínű, hogy az lefelé haladva, az akna szelvényéből ki fog maradni s további folytatását harántokkal kell majd megkeresni. Szóba-kerül még egy e helyen telepítendő mélyfúrás is. Kisebb mélységig haladó Craelius fúrással azonban nem érünk eredményt, mivel a tufás sorozat vastagsága a mátraderecskei salgótarjáni fúrás tanusága szerint 400 m-nél vastagabb. Ennélfogva a fúrást csak a föld felszinén, az olajfelfakadási pont felett, 110 m-el magasabb térszinen lehetne megindítani.

Ennek a fúrásnak telepítése mellett több érv sorakoztatható fel:

1. Ha az olaj kérdésétől eltekintünk, ez a fúrás feleletet adhatna arra nézve, hogy az ércesedés és kovásodás mily mélységre terjed. Ezt a célt a Katalintáró szintjére telepített Craelius fúrással egyszerűbben érhetnők el.

2. Amint azt 1934. évi jelentésemben kifejtettem, a Hegyes-Lahóca-Kálváriahegy összlet erupciós területe a környék tektonikáját uraló köz-ponti felboltozódás magja. Az erupciós terület azonban mint összetett sztratóvulkán már eredetileg is több erupciós központból szolgáltatta az erupciós termékeket s bonyolult felépítésű. Annyi azonban tény, hogy az olaj felfakadási helye a lahócai boltozat közepetáján van. Ezt iga-zolja egyrészt az erupciós sorozat nummulinás fedőtagjának felszini elterjedése. Rétegeit a bányától D-re, a parádi Tarna balpartján, találjuk meg az erupciós sorozat fedőjében, K-en a Lahóca 324. háromszögelési pontjától kiinduló DNy-i gerincén, a Lahóca É-i lejtőjén ,mindjárt a gerinc alatt, kis árosküllyedésben s végül az Istenáldás-táró szájnyílása körül ÉNy-i dőlés mellett.

A fedő oligocén tehát a boltozatnak Ny felé való viselkedésére nem nyujt felvilágosítást. A bányászati feltárások ezt az általános képet tovább részletezték. Már régóta ismeretes, hogy a tömzskőzet és a fedő-tufa határsíkja DNy felé süllyed. A tömzsök elliptikus területen foglal-nak helyet, melynek hosszabb tengelye ÉNyÉ—DKD irányt követ, míg harántkiterjedése a Katalin-szinten átlag 350 m. Ebben foglal helyet öt tömzs, amelyeket két egymást harántoló rendszer kereszteződési pont-jaiból, mint központból kiindult, posztvulkáni működés folyamán elko-vásodott s elércesedett agglomerátumtufa-részleteket kell felfognunk.

Ha a kiscelli agyagot tekintjük az olaj anyakőzetének, akkor, — amint ezt már 1926. évi jelentésemben tettem, — az olajat oldallagos migráció termékének kell felfognunk. Az összefüggés a kovásodás és olaj

között abban keresendő, hogy a kovás kőzet finom repedései az olajnak migrációs utakul szolgáltak.

Számolnunk kell azonban azzal az eshetőséggel is, hogy az olaj anyakőzete a kiscelli agyagnál idősebb kőzet. A tufa alatt, hacsak eocénrétegek közbe nem ékelődnek, a darnóhegyi karbon kőzeteit várhatjuk, ú. m. radiolaritot, karbon-palát, mészkövet vagy zöldkő-diabázt.

A fúrással elsősorban a vulkáni sorozat vastagságára nyernénk adatot, amely itt természetesen nagyobb lehet, mint a vulkáni központoktól távolabbra. A tufás kőzetek nagyrésze aránylag véve olajatzáró kőzet, a zárás azonban természetesen nem oly tökéletes, mint agyagos rétegek alatt. Minthogy a régebbi olajnyomok aszfaltos jellege már „kifújt“ olajindikációs területre látszottak utalni, 1934. évi jelentésemben ennek a kulminációs területnek megfúrását még nem ajánlottam.

Amennyiben az ajánlott akna kedvező eredményeket szolgáltatna, úgy ezt a fúrást is ajánlanom kell, egyetértésben az 1934. évi jelentésemben foglalt nézettel, amely szerint Recsk—Parád környékén a kutató fúrásokat különböző földtani poziciójú helyeken kell telepítenünk. Bár a tufasorozat vastagsága remélhetőleg nem mulja felül az 500—600 m-t, tekintettel arra, hogy az említett mátraderecskei fúráson kívül más adat nem áll rnedelkezésünkre, — hogy e tekintetben meglepetések ne érjenek — a fúrást 800 m mélységűnek kell tervezni.

Összefoglalás.

Az olajfelfakadás huzamosságának tanulmányozására az üzemvezetőségnek a kiszivárgó olaj mennyiségének napi megmérését ajánlottam 3 héten át.

Az olajfelfakadás további megvizsgálására ajánlok egy 25 m mély vak-akna mélyesztését. Ez az akna másfé hónap alatt készülhet el.

Amennyiben ez az akna kedvező eredményeket szolgáltatna, tanulmányi mélyfúrás telepítése ajánlható. A biztonság kedvéért a fúrás 800 m mélyésgre volna tervezendő.

Budapest, 1936. május 30.

BERICHT ÜBER DEN PETROLEUMAUSFLUSS IM BERGWERK DER KÖNIGL. UNGAR. KAMMER BEI RECSK.

Von Paul Rozlozsnik.

Auf Grund der von der Direktion der königl. ungar. Geologischen Anstalt kurzerhand erhaltenen Weisung, habe ich am 7. Mai den Ölausfluss im Bergwerk der königl. ungar. Kammer bei Recsk an Ort und Stelle besichtigt, und ich gestatte mir, in den folgenden Ausführungen mein Gutachten abzugeben.

Ich habe über die Ölspuren, auf die man während des Recsker Grubenbaus gestossen ist, in meinem 1935-er Jahresbericht eine eingehende Schilderung gebracht und habe auch die genaue Beschreibung von Herrn Oberingenieur Jenő Pollner, königl. ungar. Betriebsleiter, die reiche Erfahrungen enthält, veröffentlicht.

Nach Herrn Oberingenieur Pollner kann man bei den Recsker Ölspuren zwei Typen unterscheiden:

1. Das Rohöl, welches die Poren des kieseligen Gesteins ausfüllt und welches einen dichten, schweren Maschinenölcharakter zeigt.

2. Der die Spalte ausfüllender Typus. Die Ausfüllung der Spalten, die mehr als fingerdick sind, ist grösstenteils teer- oder asphaltartig, während das Material, welches die schmalen Spalten ausfüllt, dem Ausfüllungsmaterial der Poren ähnelt, das heisst, einen Maschinenölcharakter aufweist.

Diese zuletzt erwähnten Spalten waren im kieseligen Stockgestein kaum enthalten. Das Bitumen füllte teilweise die mit Kalzit oder Quarz verkleideten Spalten des Hangenden aus, oder es durchtränkte asphaltartig die zertrümmerten Teile des Hangenden.

Die Untersuchung der einzelnen Stöcke führte zu den folgenden Resultaten:

Der zentrale Teil des Stocks No. I. zeigte vor allem im Horizont des Katalin-Stollens in seinen Poren (Hohlräumen) einen Ölgehalt.

In zahlreichen grossen Abbauschächten des 79. Punktes, bei dem Stock No. II., war in den Hohlräumen Öl enthalten. Neben dem 79. Punkt war der stärkste, seit langer Zeit bekannte Ölausbiss. Hingegen war ein Ölvorkommen, das die Spaltung ausfüllte, fast garnicht vorhanden. Nach unten zu verstärkte sich der Ölgehalt nicht, doch befanden sich hier schon alte Bohrungen. Jetzt enthält der II. Stock nur noch wenig Öl.

Bei dem IV. Stock trat im Horizont des Katalin-Stollens, zwischen den 777—962. Messpunkten, der „Blauschiefer" des Hangenden verwerfungsartig auf und längs dieser Verwerfung floss asphaltisches, dichtes Öl herab.

Beim VI. Stock waren die Hchlräume im piritartigen, kieseligen Teil ebenfalls durch Öl ausgefüllt, Spalten waren nicht vorhanden.

Der Stock No. V. hat sich am ölreichsten erwiesen. Im westlichen Teile des Stockes wurde im Horizonte des alten Középső György, zwischen den 859—760. Punkten, im südlichen Teile hingegen im Horizonte des neuen Középső György, um die 879. und 992-er Punkte herum, ein Gestein aufgeschlossen, welches durch Öl ausgefüllte Hohlräume enthält. Im mittleren Teile des Stockes ist das Öl zwischen den 975. und 976. Punkten ebenfalls zum Vorschein gekommen, indem es längs der Spalten hinuntersickerte. Währned der Bohrungen floss das Öl aus dem Bohrloch heraus, und es ist auf diese Weise gelungen, eine kleine Flasche mit Öl zu füllen, was in Bezug auf die früheren Verhältnisse als ein Ausnahmefall angesehen werden musste.

Im Horizonte des Katalin-Stollens wurde der Stock durch einen Schlag, der vom im II. Stock gelegenen 44-sten Punkte ausging, aufgeschlossen. Im Stock No. II. selbst wurden nur wenige Ölspuren festgestellt. Danach wurde 100 m graues Liegendgestein durchstossen, das kein Öl enthielt. Im Dezember des vergangenen Jahres erreichte man den V. Stock, dessen kieselige Teile ein besonders reiches Ölvorkommen aufwiesen. Der letzte Teil des Hauptschlages hat die kieselige Ausfüllung bereits verlassen und hiermit hat auch der Ölgehalt aufgehört. Nach dem Quer und der Verwerfung, die vom 1081-sten Punkte nach Nordwesten gerichtet waren, gelangte man in ölfreie Tuffe. Das Quer, das vom 1082-sten Messpunkt nach Südosten gerichtet ist, enthält am meisten Öl.

Die Ölspuren hier zeigen sich längs der Spalten. Das Öl ist im allgemeinen ebenfalls dicht und sickert gardinenartig nach unten. Das Öl sickert nicht nach und das gleiche ist auch bei den übrigen Ölgar-

dinen, die aus sämtlichen Spalten der bisher aufgezählten Stöcke hervorquellen, der Fall. Diese haben nach ihrer Eröffnung für einige Zeit ihre flüchtigen Bestandteile verloren und sind ausgetrocknet.

Eine Ausnahme bildet jene Spalte, die vom 1082-sten Messpunkt ausgeht. Diese nach 2^h 5^0 sterichende von Breccie ausgefüllte Kluft ist beinahe senkrecht, sie fällt nur etwas gegen Westen. Folglich zeigt die Verwerfung mit der Hauptverwerfung bei Miklósvölgy parallele Richtung. Die von Breccie angefüllte Kluft war während meines dortigen Aufenthaltes sowohl am Stollendach, als auch an den Seiten des Schlages, bereits trocken, an diesen Stellen konnte man nirgends eine Ölsickerung bemerken. Das Emporquellen des Öles geht von unten her in der kleinen Vertiefung der Sohle und eventuell auch von der Seite her vor sich. Am 7. des laufenden Monats konnten wir eine tägliche Ergiebigkeit von 17 l messen. Ob die Ausflussmenge seit der Eröffnung der Spalte nachgelassen hat, können wir nicht feststellen, da das Öl bis jetzt nicht systematisch gemessen wurde.

Der V. Stock weicht petrographisch von den übrigen Stöcken insofern ab, als er nicht gleichmässig und gleichartig verkieselt und nicht kieselig-brekziiert ist. Das Gestein war infolge seiner Starrheit dazu geeignet, dass sich durch die Einwirkung tektonischer Kräfte Spalten bildeten. Gewisse Spalten konnten sich durch die Homogenität des verkieselten Teiles, sowohl im Streichen, als auch im Fallen, in einer grösseren Länge zusammenhängend ausbilden.

Die Bedeutung des neuen Ölausflusses besteht darin, dass während der Ölgehalt der bisher bekannten Spalten nur soweit genügend war, dass er eine vom Stollendach hinunter fliessende und die Sohle nicht erreichende, dichte Ölgardine hervorbringen konnte, die in Frage stehende Spalte schon seit dem 23. April Öl liefert und laut der mündlichen Mitteilung von Herrn Direktor von L ó c z y die Produktion auch am 14. Mai nachgewiesen werden konnte.

Wenn wir annehmen, dass die nützliche Durschnittsbreite der Spalte 0.0025 m (= $2^1/_2$ mm) beträgt, so liefert die m^2 Oberfläche 0.0025 m^3 (= 2.5 Liter) Öl, was soviel bedeutet, dass der tägliche, durchschnittliche Ölaufbruch von 15 Litern ein Spaltenvolumen, das einer Spaltenfläche von 6 m^2 entspricht, ergibt. Folglich hätte der Ausfluss von 21 Tagen (bis zum 14. Mai) aus der Spalte bereits eine Oberfläche von 126 m^2 benötigt. Der Horizontunterschied zwischen dem Középső György- und dem Katalin-Stollen beträgt 25 m. Wenn die Spalte bis zum Középső György-Stollen in einer Breite von $2^1/_2$ m gleichmässig mit Öl angefüllt gewesen wäre, so hätte diese Ölmenge einen Spalten-

teil mit den Massen 1 + 9/2 × 25, den ich auf der beigelegten Skizze mit „a“ bezeichnet habe, liefern können. In diesem Falle hätte jedoch das Öl in erster Linie vom Stollendach und von den Seitenwänden hinunterfliessen müssen. Da dies in Wirklichkeit nicht der Fall war, müssen wir hier mit zwei Möglichkeiten rechnen.

Im oberen Teil der Spalte, die sich zwischen dem Középső György- und Katalin-Stollen befindet, war *a)* entweder überhaupt kein Öl vorhanden, oder *b)* betrug ihre Durchschnittsbreite bedeutend weniger als 2.5 mm. Während meines dortigen Aufenthaltes konnte das herausfliessende Öl in beiden Fällen nur von der Seite und von unten herrühren, auch wenn man hätte annehmen können, dass sich seitlich eventuell Spaltenteile, die eine grössere Durchschnittsbreite aufweisen, befinden. Die Frage, ob das Öl auch von unten her nachsickert, ist auch deshalb schwer zu entscheiden, da von den täglichen 15 Litern auf eine Sekunde nicht ganz ein Ölzufluss von 0.2 cm^3 fällt, und sich diese Menge in einem Reservoirgraben von 0.3 × 0.3 m Grösse verteilt, so dass man die Stelle, an welcher das Öl durchsickert, nicht sehr genau beobachten kann. Andrerseits täuscht das Öl, das sich noch an der Seite befindet, indem es den mit c—c bezeichneten Wegen auf der vorhergehenden Skizze folgt, eine aus der Tiefe kommende Nachsickerung vor.

Ich habe, um uns von der längeren Dauer des Ölausflusses überzeugen zu können, der Betriebsleitung vorgeschlagen, dass die tägliche Nachsickerung der in der Vertieferung angesammelten Ölmenge täglich durch eine Aushebung, die immer zu der gleichen Stunde erfolgen muss, gemessen werden soll. Die Ergebnisse der ersten beiden Wochen stehen dem königl. ungar. Gewerbeministerium bereits gewiss zur Verfügung.

Zur weiteren Untersuchung des Ölausflusses empfehle ich in erster Linie die Vertiefung des im Sinne der beigelegten Skizze niedergebrachten Blindschachtes. Gemäss der Schätzung von Herrn Oberingenieur Jenő *Pollner* betragen die Kosten für einen, in einem 2 × 2 m Profil, zu vertiefenden Schacht, 80.— Pengő pro Meter. Eine Vertiefung bis zu 25 m würde keine besonderen Schwierigkeiten bereiten und könnte bei einem ständig laufenden Betrieb in anderthalb Monaten fertig werden. Diese Vertiefung des Blindschachtes wurde sich auch schon deshalb lohnen, weil man über das Verhalten des Stockgesteins nach unten zu, in Bezug auf seinen durchschnittlichen Metallgehalt, zuverlässige Daten gewinnen würde. Man könnte sich durch die Vertiefung des Schachtes davon überzeugen ob die ölliefernde Spalte gleichmässig nach unten verläuft und ob sich die Menge des Ölaufbruches vergrössert?

Der günstigste Fall wäre, wenn die Spalte bis zu der geplanten Tiefe von 25 m im kieseligen Gestein bleiben würde. Da die Spalte schwach nordwestlich gerichtet ist, ist anzunehmen, dass sie, indem sie nach unten verläuft, aus dem Profil des Schachtes ausbleiben wird, und dass man ihre weitere Fortsetzung durch eine Quere wird suchen müssen. An dieser Stelle kommt noch eine Tiefbohrung in Frage. Jedoch führt eine bis zu einer geringen Tiefe niedergebrachte Craelius Bohrung zu keinem Resultat, da die Stärke der Tuffenserie, gemäss der Erfahrung, die man durch die Salgótarjáner Bohrung bei Mátraderecske gemacht hat, mehr als 400 m beträgt. Folglich kann man die Bohrung nur auf der Erdoberfläche, oberhalb des Ölaufbruchspunktes, auf einem um 110 m höheren Niveau anlegen.

Man kann zu Gunsten dieser Bohrung mehrere Beweisgründe anführen:

1. Wenn wir von der Ölfrage absehen, könnte diese Bohrung darüber Auskunft geben, bis zu welcher Tiefe die Vererzung und Verkieselung reicht. Dieses Ziel kann man durch die Craelius Bohrung, die man auf den Horizont des Katalin-Stollens niederbringt, einfacher erreichen.

2. Wie ich bereits in meinem Jahresbericht des Jahres 1934 dargelegt habe, ist das Eruptionsgebiet des Hegyes—Lahóca—Kálváriahegy—Koplexes der Kern der zentralen Aufwölbung, die die Tektonik der Gegend beherrscht. Jedoch hat das Eruptionsgebiet als zusammengesetzter Stratovulkan auch schon ursprünglich die Eruptionsprodukte aus mehreren Eruptionszentren geliefert, und es zeigt einen komplizierten Aufbau. Soviel steht jedenfalls fest, dass sich die Stelle des Ölausflusses ungefähr in der Mitte der Lahócaer Wölbung befindet. Teilweise wird dies durch die Oberflächenverbreitung des Nummulinen führenden Hangendgliedes der eruptiven Serie bewisen. Wir finden seine Schichten südlich der Grube am linken Ufer des Parader Stolles im Hangenden der eruptiven Serie, ferner im Osten auf dem südwestlichen Kamm des Lahóca, der beim 324-sten Triangulationspunk beginnt, am nördlichen Abhang des Lahóca, gleich unterhalb des Kammes in einer kleinen Grabensenkung und schliesslich um das Mundloch des Istenáldás-Stollens, neben einem nordwestlichen Fallen.

Das Hangendoligozän gibt also über das Verhalten der Wölbung nach Westen zu keine Aufklärung. Die montanistischen Aufschlüsse haben dieses allgemeine Bild noch weiter spezifiziert. Es ist schon seit langem bekannt, dass sich das Stockgestein und die Grenzfläche der

Hangendtuffe nach Südwesten absenken. Die Stöcke befinden sich in einem Gebiet von elliptischer Form, deren längere Achse der NWN—SOS-lichen Richtung folgt, während ihre horizontale Ausbreitung im Katalin-Horizont im Durchschnitt 350 m beträgt. In dieser Ellipse befinden sich fünf Stöcke, die man als Tuff-Agglomerate, welche von den Kreuzungspunkten zweier Horizontalsysteme ausgehen und welche infolge post-vulkanischer Tätigkeit vom Zentrum beginnend, verkieselt und vererzt worden sind, betrachten muss.

Wenn wir den Kisceller Ton als das Muttergestein des Öls betrachten, so müssen wir das Öl als das Produkt einer seitlichen Migration auffassen, was ich bereits in meinem Jahresbericht vom Jahre 1926 getan habe. Der Zusammenhang zwischen der Verkieselung und dem Öl ist darin zu suchen, dass die feinen Spalten des verkieselten Gesteins dem Öl als Migrationswege dienen.

Wir müssen jedoch auch mit der Möglichkeit rechnen, dass das Muttergestein des Öles älter ist, als der Kisceller Ton. Wir können unterhalb der Tuffe, falls sich keine eozänen Schichten dazwischen schieben, die Gesteine des Darnóhegyer Karbons erwarten, so wie Radiolarit, Karbon Schiefer, Kalkstein oder Grünstein-Diabas.

Durch die Bohrung würden wir in erster Linie Daten über die Stärke der vulkanischen Serie erhalten, die hier natürlich bedeutender sein dürfte, als weiter von den vulkanischen Zentren entfernt. Die Tuffgesteine sind verhältnissmässig zum grossen Teil ölsperrende Gesteine, doch ist das Sperren gewiss nicht so vollkommen, wie unterhalb von Tonschichten. Da der Asphaltcharakter der älteren Ölspuren scheinbar schon auf „ausgeblasene“ Ölindikationsgebiete hin gewiesen hat, habe ich in meinem Jahresberichte des Jahres 7934 eine Bohrung dieses Kulminationsgebietes noch nicht empfohlen.

Sollte der von mir empfohlene Schacht ein günstiges Ergebnis liefern, würde ich auch diese Bohrung für zweckmässig erachten und zwar in Übereinstimmung mit meinen Ansichten, die ich im Berichte des Jahres 1934 dargelegt habe. Gemäss dieser Ansicht, muss man im Recsk—Paráder Gebiete an Stellen verschiedener geologischer Positionen Bohrlöcher niederbringen. Obwohl es anzunehmen ist, dass die Stärke der Tuffserie nicht grösser ist als 500—600 m, müssen wir, mit Rücksicht darauf, dass wir ausser den Ergebnissen der erwähnten Bohrung bei Mátraderecske keine anderen Daten zur Verfügung haben, — damit uns keine Überraschungen bevorstehen, — eine Bohrung bis zu der Tiefe von 800 m vornehmen.

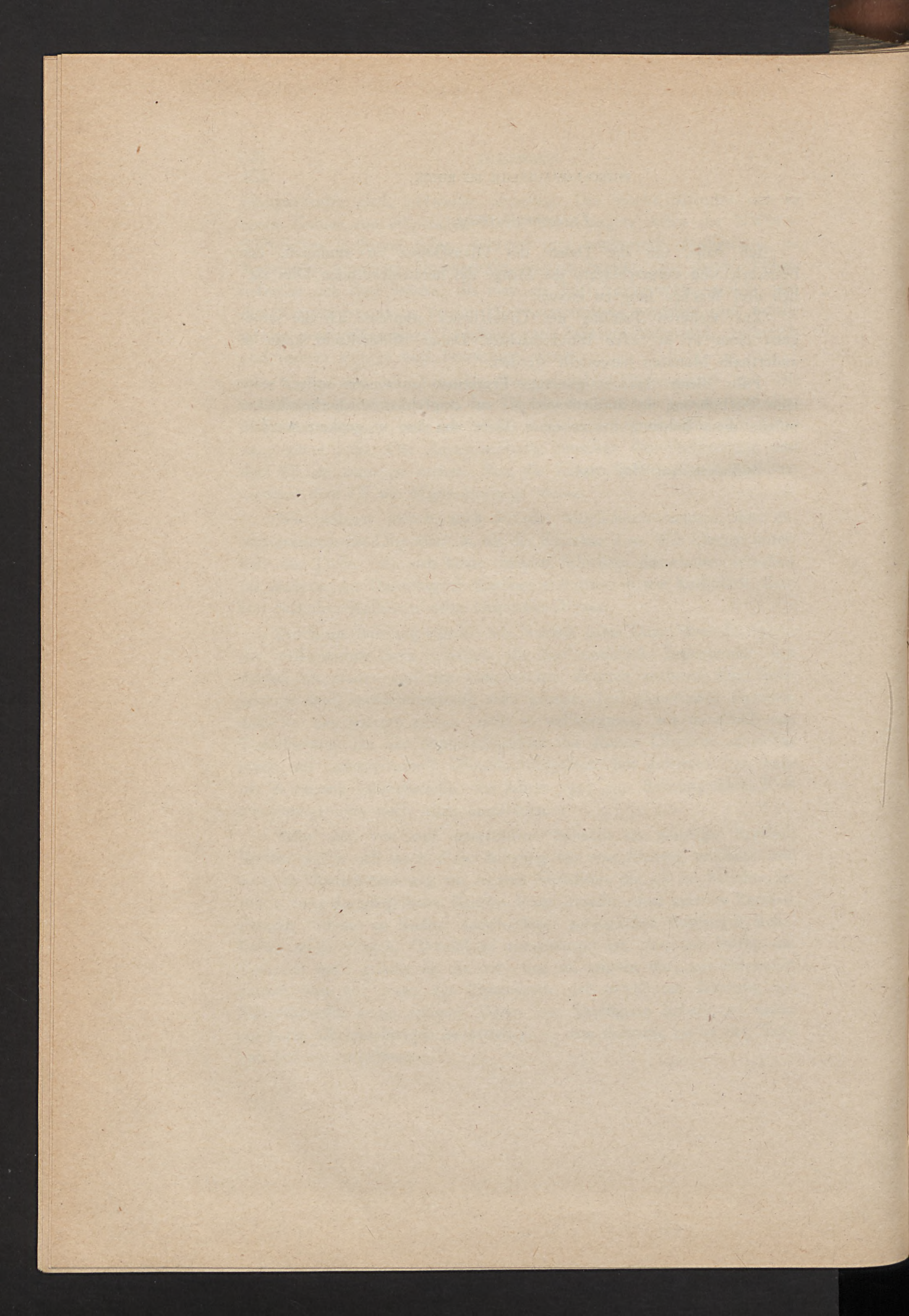
Zusammenfassung.

Ich habe, um die Dauer des Ölausflusses zu studieren, der Betriebsleitung vorgeschlagen, die Menge des heraussickernden Öles täglich drei Wochen lang zu messen.

Zur weiteren Prüfung des Ölausflusses empfehle ich die Anlegung eines 25 m tiefen Blindschachtes. Dieser Blindschacht kann in anderthalb Monaten hergestellt werden.

Falls dieser Schacht günstige Ergebnisse aufweisen sollte, wäre eine Tiefbohrung zu Studienzwecken zu empfehlen. Sicherheitshalber müsste diese Bohrung bis zu einer Tiefe von 800 m geplant werden.

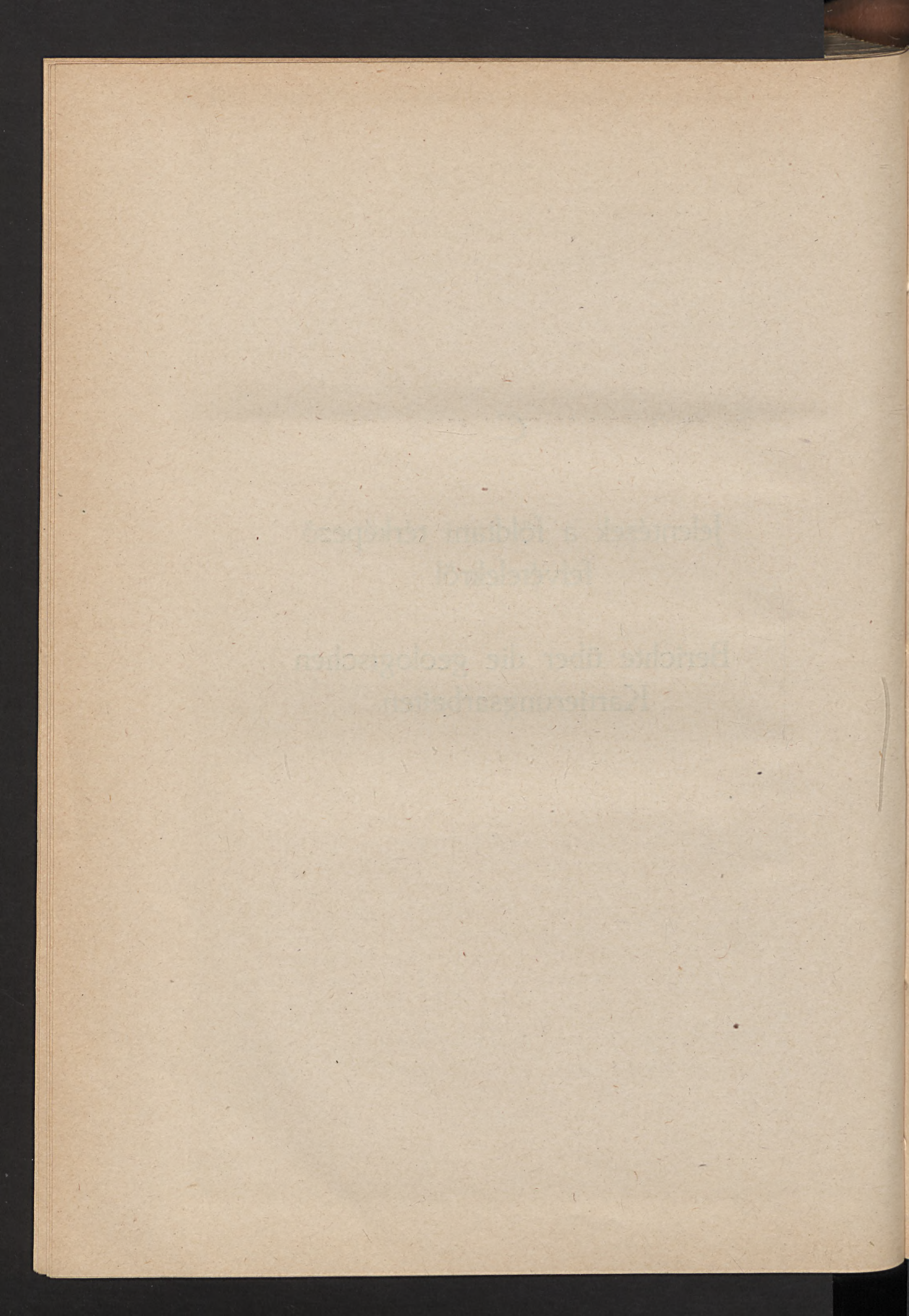
Budapest, 30. Mai 1936.



C.

Jelentések a földtani térképező felvételekről.

Berichte über die geologischen Kartierungsarbeiten.



ELŐZETES JELENTÉS AZ ÚRKÚTI MANGÁNBÁNYA KÖRNYÉKÉN VÉGZETT FÖLDTANI VIZSGÁLATOKRÓL.

(Jelentés az 1936. évi bányageológiai felvételről.)

(2 szelvény és térképmelléklettel.)

Írta: Vigh Gyula dr. és ifj. Noszky Jenő dr.

Az 1936. évben az Igazgatóság az „Úrkúti Mangánércbánya" környékének legrészletesebb földtani felvételével bízott meg. Segítségül ifj. Noszky Jenő dr. geológust osztotta be.

A részletes munkát szeptember 4-én kezdtük meg és október 15-én fejeztük be. A mellékelt 1:5000 méretű földtani térkép tünteti fel a bejárt, illetve műszerrel felvett területet, mely a művelés alatt álló mangánbánya közvetlen környékét és azokat a közeli részeket foglalja magában, amelyeken a mangán előfordulása még feltételezhető, vagy lehetséges. Nyugaton a Felsőcsingervölgyi bányatelep, illetőleg Bocskorárok, keleten a Csárdahegy—Tűzkőhegy gerince, északon a felsőcsingervölgyi bányatelepnél torkolló árok, délen pedig a Macskalyukak vonala a térképezett terület határai.

Földtani viszonyok.

A területet júra- (liász-), kréta, eocén-, miocén-, pliocén- és pleisztocén-képződmények építik föl.

Az alapkőzetet a júra képződményei alkotják, azonban a bejárt területen csak a mélyebb rész, a liász, fejlődött ki igen változatos fáciesekben.

A Csárdahegyen a legmélyebb szintjét, a dachsteintípusú mészkövet találjuk meglehetősen nagy felszíni kiterjedésben, nemkülönben a Tűzkő-

hegy gerincének keleti lejtőin. A közvetlen érintkezést a következő, lényegesen eltérő fáciesű szinttel sehol sem észleltük.

A dachstein-liász fölött táblás, tűzkőrétegekkel váltakozó krinoideás-brachiopodás, világosvörös, rózsaszínű mészkő fáciesű rétegek következnek. Sokszor a tűzkő lesz az uralkodó kőzet és háttérbe szorítja a mészkőpadokat. E rétegcsoport főelőfordulási helye a község keleti fele fölött délről emelkedő erdős lejtőrészlet, az iskola fölött, azonkívül a Tűzkőhegy nyugati lejtőjén az iparvasút mellett. Nehezen választható el ettől a tűzköves brachiopodás (rhynchonellás) mészkőcsoport, mely legnagyobb valószínűség szerint nem is külön szint, hanem inkább az előbbinek helyenkint krinoideát nem tartalmazó fáciese. Rossz és gyér feltárásaiból megítélhetően ebben azonban több a közbetelepült tűzkőréteg, melyben gyakran nagy tömegben fordulnak elő a brachiopodák s a tűzkő többnyire fehér, tömött, aprószemcséjű, márgaszerűen kilúgozott (?). Csaknem mindenütt együtt fordul elő az előbbivel. Így a falu fölötti baloldali lejtőkön a szeszgyárral szemben, a jobboldalon a 13. és 11. számú házak udvarán, a Tűzkőhegyen, a Sátánárok jobboldalán, és a Kövestábla laposán fordul elő. Feltárták azonkívül a mangánbányának ottlétünkkor hajtott meddő vágatában meglehetős nagy vastagságban, sok kilúgozott tűzkőréteggel.

A falutól délre emelkedő erdős lejtőket csaknem mindenütt összefüggően borító tűzkőtörmelék között egyes kisebb foltokban uralkodó mennyiségben tűzkőmentes, rózsaszínű *brachiopodás mészkő* fordul elő, mely némileg már a csárdahegyi krinoideamentes brachiopodás mészkőre is emlékeztet s az alsóliász magasabb részébe tartozik.

A Csárdahegy délnyugat felé ereszkedő lankás lejtőin a régi mangán külfejtésben, attól északra, majd a plébániához vezető utcában, nemkülönben a 9. és 8. számú házak végén lévő feltárásban a vastagpados, világosvörös, inkább élénk rózsaszínű tömött mészkő fordul elő. Ez a „csárdahegyi mészkő" igen sok brachiopodát, krinoideát és kisebb-nagyobb ammonitest — jórészt embrionális példányokat — (főleg az *Arietites, Aegoceras, Rhacophyllites* és *Schlotheimia* nemekből) tartalmaz és a „Hierlatz" rétegek ekvivalenseként az alsóliász magasabb részébe (β), az Oxynoticeras oxynotum szintjébe tartozik. Bonyolult vetőrendszer mentén a csárdahegyi dachsteintípusú liászmészkőnek támaszkodik.

Az iskola fölötti erdős lejtőrészlet keleti és nyugati szélén az erdőhatár mentén, illetőleg annak közelében a tűzköves krinoideás-brachiopodás rétegek fedőjében a *középsőliász* rétegei következnek. Ezek részint élénk világosrózsaszínű szemcsés, kissé gumós mészkövek, részint kissé

agyagos, gumós, tömött, világosvörös mészkövek gazdag ammonites faunával az *Amaltheus margaritaceum* szintből. Mindkét kifejlődésben tűzkő-tartalmúak. Előfordulnak még a Kövestábla útja mellett, az 5. számú ház udvarán, a Sátánárok jobboldali mellékárkában és a Csingervölgynek a Bocskorárok fölötti szakaszán.

Fedőjükben a csingervölgyi (Bocskorárok fölötti) előfordulásban a völgy jobboldalán és az 5. számú ház udvarán fehér, illetőleg világosszürke tűzköves kovás márga (kilúgozott tűzkő ?) fordul elő, mely települése szerint már a felsőliászba tartozik, minthogy Szentgál környékéről ennek fekvőjéből V a d á s z a Posidonomya Bronni szintbe tartozó posidonomyás réteget említi. Előfordul még ez a tűzköves, kovás márga Úrkút keleti végénél a Csárdahegyről levezető út torkolatánál a krétamészkő fekvőjében is.

A posidonomyás rétegeket megtaláljuk Úrkút környékén is. Egyik előfordulása az iskola melletti völgyfőben az erdő és szántók közötti réten, a másik pedig a Tűzkőhegy kúpja közelében vezető útnak az országútból való kiágazása közelében van. Mindkét helyen törmelékben észlelhettük, így rétegtani helyzetük meghatározásánál mi is csak a posidonomyákra vagyunk utalva.

A kovás márgákkal záródó liász rétegsorozatra diszkordáns településben a mangán rétegcsoport következik mintegy 10—20 méter vastagságban. Ezt fejtik ma mélyműveléssel a bányában. Ez a mangántelep ellentétben a csárdahegyi külfejtés mangánércelőfordulásával *autochton*-képződmény. Keletkezési ideje a bauxitéhoz hasonlóan az alsókrétának a Barrémmel bezáródó alsó részébe esik.

A mangánrétegcsoport kifejlődése igen változatos, amint ezt a fúrások szelvényei és a bánya feltárásai igazolják. Ez a rétegcsoport mocsári keletkezésének természetes következése.

A rétegcsoportot igen szívós, különböző színű agyagok és a velük váltakozó, rendkívül változó kifejlődésű mangánérc alkotják.

A bányabeli feltárás alapján átlag 8 méter vastag ez a magántelep s *vázlatos átlagszelvénye* a következő:

A felső telep legfelső része egy átlag 1 méter vastag mangánpizolitos pad, mely alatt körülbelül 4 méteres „kaolinos" mangánréteg következik. E fehér, néha zsíros és képlékeny, máskor — különösen szárazabb állapotban — poros, érdes tapintású agyag a környező szárazulaton feltárt tűzköves rétegek átmosásának terméke. Összetétele G e d e o n T i h a m é r, vegyészmérnök, gyárigazgató elemzése szerint:

Al_2O_3	15·48
SiO_2	77·92
Fe_2O_3	0·90
TiO	nyom
Izzítási veszteség	5·10
CaO	0·60
	100·00

Olykor 0.5—1 mérter vastag és hosszan elnyúló lencséket alkot. Típusos előfordulása azonban nem ez, hanem apró, 0.5—1 cm vastag és 1—3 cm hosszú, szétlapított lencsék tömeges föllépése a mangánércben.

Az alsó telep felső részében találjuk — de nem mindenütt — a telep legjobb, legdúsabb ércét, a „grizes" mangánt 0.2—0.5 méter vastagságban. Helyenkint lencsésen közbetelepülve vörös-sárga csíkos, igen szívós agyag fordul elő, melyet máshol zöld agyag (kitünő festékföld) pótol, ez viszont vízszintes irányban sötét, feketésbarna agyagba megy át.

Ez alatt mangánkonkréciós, vékony lemezes, csíkos agyagos érc következik. A konkréciók gömbhéjasak, vagy cseppkőszerűen rétegzettek. A bányában „Nierenerz"-nek hívják. Lefelé lemezes, agyagos mangánércbe folytatódik, majd ez alatt barna csíkos márga következik mangánérc csíkokkal váltakozva, melyeket kalcit impregnál. A mangánösszlet alján liász tűzkődarabos, breccsás alapkonglomerátum van, amely — mint az a bejárás idejében hajtott meddővágatban jól megfigyelhető volt — a középső liász és annak fekvőjében fellépő rhynchonellás, fehér „kilúgzott" tűzkő és mészkő rétegfejeknek egyenetlenül lenyesett felszínére, éles határral és erős díszkordanciával, települ.

Úgy a régebbi, mint a most ősszel lemélyített kincstári fúrásban a mangános rétegcsoport fedőjében szürke mészmárga települ, mely igen sok foraminiferát (Miliolina, Textularia, stb.) gastropodát, ostreát tartalmaz. Külszíni kibúvásban ezt a rétegösszletet még nem ismerjük.

A mangánösszlet fedőjében e szürke Omphalia kifersteini gdf.-t tartalmazó mészmárga fölött a világosszürkés, sárgásfehér, vastagpados requieniás-lithiotisos-radioliteses mészkő következik, mely a kincstári fúrásban 70 méter vastagnak bizonyult. A bánya fúrásaiban kelet felé fokozatosan kiékül. Az aknáig már nem ér el a kiterjedése.

E mészkövet a Sátánárok és csingervölgyi nagy kőfejtők jól feltárják. Jellemző rájuk, hogy míg a nerineák, lithiotisok jobbára egyes szintekhez nem kötött fészkekben fordulnak elő, addig a radiolitesek — melyekhez a requieniák csatlakoznak — vékonyabb-vastagabb, rendesen

vörös, meszes, agyagos kötőanyagú, az összes előfordulásokban végigkövethető rétegekben helyezkednek el. Mintegy 6—7 egymás fölött elhelyezkedő radioliteses réteget észlelhetünk.

Korát illetőleg ez a mészkőcsoport az alsókréta felső részébe tartozik, vagy ha a Bakony krétájának kifejlődésében észlelhető hármas tagozódást vesszük figyelembe és a krétát három részre osztjuk, úgy ez a mészkő már a középső kréta alsó részébe sorolható.

E mészkőösszlet felső részében az Iharos csingervölgyi lejtőin, a háromszögelési alappont alatt megtaláltuk a Globiconchá-s rétegeket, melyeket Hantken és Rozlozsnik a Bocskor-árokból említenek.[1]

E mészkő előfordul Úrkút keleti végén a Tűzkő- és Csárdahegy hajlatában és a völgy szemközti oldalán az erdő és temető közti részen, a bányairoda és iskola közti szakaszon az országút fölött, a Sátánárok két oldali lejtőjén a völgyzárógátig, miközben földhúzódik a Kövestábla laposára is, majd a Sátánároktól kezdődőleg a Bocskorhegy és Iharos északi lejtőjén és utóbbival szemben a Csingervölgy jobboldali lejtőin apróra összetört foszlányokban.

A Bocskor-árokban és annak kétoldali lejtőjén a felsőkrétakori széntartalmú rétegcsoport települ a requieniá-s mészkőre, alján sajátságos pizolitos réteggel, mely az ajkai kőszénbányának a Bocskorárok végén mélyített fúrásában is előfordul.

A szénösszlet fedőjében, a keleti részeken pedig közvetlenül a requieniás mészkőre települve a Nummulina laevigata tartalmú miliolinás rétegcsoport következik, alul szürke agyagokkal, melyekre szenes homokos agyag, majd szürke miliolinás homok, homokos mészkő, végül sárga laevigátás miliolinás mészkő települ. Ez utóbbi fokozatos, lassú átmenettel észrevétlenül megy át a főnummulinás mészkő „spira" rétegeibe.

A laevigátás rétegösszletet a Csárdahegyen, a régi külfejtés környékén, a bányairodával szemközti lejtő alján, a szivattyúkamrával szemközti udvarban, a Mekler vendéglője melletti utcában, a Sátánárok és mangánmosó közti lejtőn és lapos háton, a völgyzárógát mellett és a tőle

[1] Jelentésünk megírása óta megjelent Kutassy Endré-nek az Úrkút melletti és Felső-csingervölgyi krétarétegekből eszközölt gyüjtéséről szóló jelentése. (Adatok a Déli és Északi Bakony triász- és krétakori lerakódásának ismeretéhez, Földt. Int. Évi jel. 1933—35. IV. köt. 1591. old.) — A gyüjtött gazdag fauna legfontosabb és leggyakoribb alakjait közölve a nerineás-radioliteszes mészkövet az *aptiemeletbe* helyezi. A „*globiconchás*" rétegek fölött még egy *krinoideás* szintet is észlelt a mosó melletti nagy kőfejtőben, mely kintlétünk idejében már mangániszappal volt megtöltve és ezért hozzáférhetetlen volt.

délre nyiló mellékvölgyben, nemkülönben a Bocskorárokban a szénösszlet fedőjében észlelhettük.

Nummulinás mészkő alkotja a terület többi részét, jobbára csak a meredek lejtőkön bújva ki a felszint borító lösztakaró alól.

Az úrkúti legelő laposán a Macskalyukakban feltárt eocén nummulinás mészkőre települve a Kabhegyről lenyúló bazalttömbös lösz fordul elő, míg a Kövesárok völgyfőjében már a bazalt salakos, lyukacsos lávapadjai észlelhetők.

Tektonikai viszonyok.

A területet igen erősen összetört rögös szerkezet jellemzi. A főtörési irány ÉNy-DK-i. Ennek mentén alakult ki a felső Csingervölgy is. Nagy számban észlelhetők azonban az ezt harántoló ÉK-DNy-i vetők is, de a terület mai szerkezetének kialakításában ezeknek mégis alárendeltebb szerep jut.

Igen feltűnő a felső Csingervölgy Iharos alatti szakaszának szerkezete. Itt a völgyfenéken és a lejtők alján az alsó-, középső- és felsőliász képződményei egészen más dőlés és csapásiránnyal horsztszerűen emelkednek ki a fiatalabb képződmények közé. Általában a Csingervölgynek ez a vonala egy erősen fölemelt területsávot jelöl, amelyet észak és dél felé lépcsős vetők egész nyalábja kísér.

A mangánrétegcsoport előfordulási viszonyai.

A terület szerkezetével szorosan összefügg a mangános rétegcsoport föllépése, annak kiterjedése és *bányászatának lehetősége.*

A rétegtani részben említettük, hogy a mangános rétegösszlet fedőképződménye az alsókrétakori agyag, foraminiferás, ostreás, gastropodás márga és a középsőkrétakori requieniás mészkő. Mivel az első kettőt külszini előfordulásban nem ismerjük, a requieniás mészkő az, mely a mangáncsoport várható előfordulása tekintetében irányadó.

Maga a mangánrétegcsoport több helyen észlelhető a külszínen. Minthogy ezek a felszínre bukkanások többnyire tektonikai vonalak mentén vannak, a feltárások meglehetősen rosszak. Mégis elegendők arra, hogy a mangános rétegcsoport föllépésére, kifejlődésére vonatkozólag útmutatásul szolgáljanak.

Térképünkön 5 olyan *területet* jelöltünk meg, *amelyen a mangánrétegcsoport kifejlődése valószínű* és amelyen a kutatás eredménnyel kecsegtethet.

Az *első* terület az a felső csingervölgyi bányatelepig húzódó gerinchát, amelyen a bányászat jelenleg is folyik. A jelenlegi bányamező körül — melynek fejtési területét kijelöltük a térképen, bejelölvén egyúttal a meddővágatban az ott feltárt fekvő liászrétegeket is — 300—400 méter körzetben fúrásokkal kimutatták a mangánréteg jelenlétét, a mosótól északra fekvő erdőhatár mellett pedig a bejárással egyidejűleg lemélyített kincstári fúrás 177 méter mélységben és 16 méter vastagságban harántolta a mangánrétegeket.

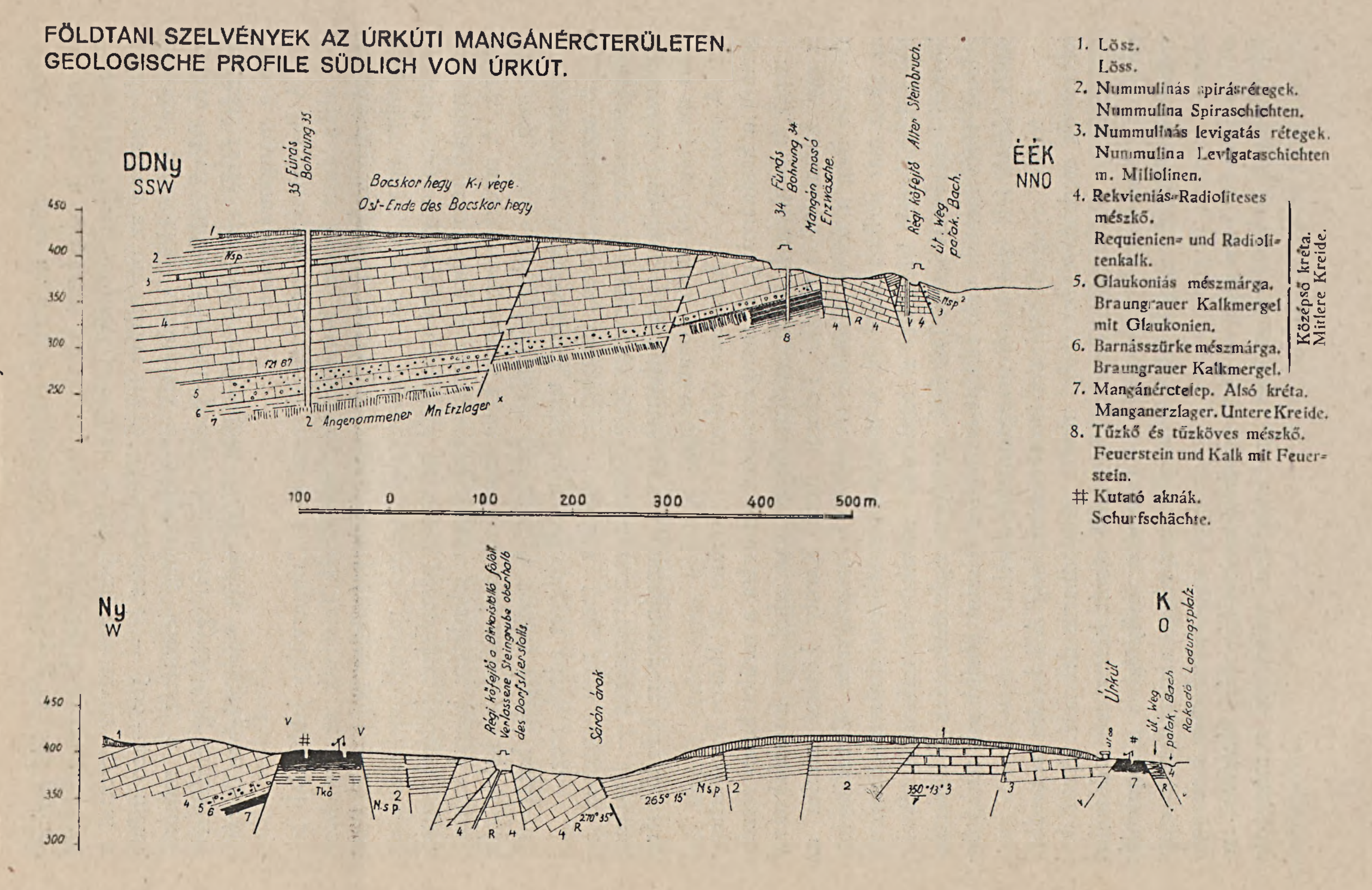
A Bocskor-árok torkolatával szemben a Csingervölgy jobboldali lejtője alján ásott kutató bemetszésben ugyancsak feltárták az autochton mangántelep vetőmenti foszlányát annak bizonyságaként, hogy — ha kissé mélyebbre vetve is — de a liászmészkő és kovás márgák mellé levetett s a lejtőn keskeny és harántvetőktől széttagolt pásztákban föllépő requieniás mészkő fekvőjében a mangánrétegcsoport jelenlétére joggal számíthatunk. A mangánrétegcsoport keleti határát a mai mélyfejtés keleti széle adja meg, ahol a telep kiékülését észlelték. A terület északi határának a csingervölgyi bányatelepnél torkolló mellékvölgyet adtuk meg.

E területen három fúráshelyet jelöltünk meg, mint amelyek — figyelembevéve a Csingervölgy lejtőin észlelt haránttöréseket — általános tájékozódó bepillantást nyújthatnak úgy a mangáncsoport kifejlődésére, mint mélységi fekvésére vonatkozólag.

A *második* — kutatásra érdemes — terület az Iharos-Bocskorhegy gerince a Sátánárokig. A mangáncsoport kibúvása a terület keleti részén, a mosó és Sátánárok közti legelőterületen van, ahol egy kutatóaknával és egy kúttal föl is tárták. Telegdi Roth Károly közlése szerint az aknában még a fekvő alsóliász rétegeket is megfigyelte. Ottlétünkkor az akna már járhatatlan volt. A mangáncsoport itt is törésvonal mentén lép föl, melynek lefutását a requieniás mészkő és miliolidás mészkő közötti határvonal jelöli. Dél felé, a völgyzárógát felé a fekvő liászrétegeknek törés mentén való fellépésére vall a felszínt borító sok tűzkőtörmelék, észak felé igen kevés mangántörmelékkel.

E terület nyugati határa a Bocskorárok, míg déli határa a további kutatások eredményeként még messze eltolódhatik dél felé. Az Ajkai Kőszénbánya Rt. által a Bocskorárok felső részét keresztező erdőszélen mélyített szénkutató fúrásban ú. i. 70 méter mélységben a requieniás mészkövet ütötték meg a felső kréta pizolitos rétege alatt. A requieniás mészkő jelenléte megadja annak a lehetőségét, hogy fekvőjében a mangános csoport itt is meglegyen. A krétarétegeknek a kincstári fúrásban észlelt vastagságát véve számításba 170 méterben volna itt a mangános rétegcsoport fellépése várható.

FÖLDTANI SZELVÉNYEK AZ ÚRKÚTI MANGÁNÉRCTERÜLETEN.
GEOLOGISCHE PROFILE SÜDLICH VON ÚRKÚT.



1. Lösz.
   Löss.
2. Nummulinás spirásrétegek.
   Nummulina Spiraschichten.
3. Nummulinás levigatás rétegek.
   Nummulina Levigataschichten m. Miliolinen.
4. Rekvieniás-Radiolites mészkő.
   Requienien- und Radiolitenkalk.
5. Glaukoniás mészmárga.
   Braungrauer Kalkmergel mit Glaukonien.
6. Barnásszürke mészmárga.
   Braungrauer Kalkmergel.

(4–6: Középső kréta. Mittlere Kreide.)

7. Mangánércteiep. Alsó kréta.
   Manganerzlager. Untere Kreide.
8. Tűzkő és tűzköves mészkő.
   Feuerstein und Kalk mit Feuerstein.

\# Kutató aknák.
  Schurfschächte.

A Sátánárok baloldalán a föntebb említett törésvonaltól északkeletre levetett requieniás mészkőterület van, amelyet miliolinás mészkő föd. Mint a kúttal és aknával föltárt mangán kibúvással szomszédos területről joggal feltételezhető, hogy a mangáncsoport az elvetett mészkő alatt is megvan. A három kijelölt fúráspont itt is kellő tájékozódást nyujtana a mangán kifejlődése és helyzete felől.

A *harmadik* lehetséges terület a bányairoda épülettől délre fekvő gerinc a Sátánárok első jobboldali mellékvölgyétől kezdve a templomtól délnyugati irányban nyiló völgyecskéig. E völgy baloldalán az országút mellett rózsaszínű tűzköves mészkő és a requieniás mészkő között meredek dőléssel kibukkan a mangánösszlet, melyet a szomszédos ház melletti kútban és az udvaron régebben ásott aknában is feltártak. Hogy ez az agyagos mangáncsoport a requieniás mészkő alá is folytatódik, azt a felső utcába fölvezető út mellett lévő kút igazolja, melynek vizet adó rétege a mészkő, zárórétege pedig a mangános agyag. A tetőn mélyített fúrás általános útbaigazítást nyujthatna a meredek dőlése miatt bányászatilag igen nehéz művelésű mangánrétegcsoport kifejlődésére és helyzetére vonatkozólag.

A *negyedik* terület a Sátánárok jobboldalán a Kövestábla lankás területe. A délnyugati dűlésű requieniás mészkő itt vető mentén fekszik az igen zavart települési liászrétegek mellett. Fedőjében miliolinás és nummulinás mészkő van. Fekvőjében pedig igen valószínű a mangáncsoport jelenléte, melynek tömelékét a felszint északabbra borító tűzkőmurva között ugyancsak megtalálhatjuk. Itt is fúrás nyújthatna a továbbiakra nézve fölvilágosítást.

Az *ötödik* terület végre a község keleti végétől délre az Úrkút fölötti dűlőt foglalja magában és átnyúlik a Tűzkőhegy requieniás mészkőalkotta lejtőrészletére is. A mangánrétegcsoport tarka agyagjait feltárja a község végétől az erdő szélén a tetőre vezető mély út, mely mellett az erdőben, majd a réten ott találhatók a régi kutatóaknák gödrei. A középsőliász tűzköves mészkő és requieniás mészkő között bújik ki a mangáncsoport a lejtő alján. Az erdő laposán ásott gödrök az erózíótól meghagyott mangánnyomokat találták csak a liász felszínén, míg a mély útban feltárt agyag között igen szép piroluzitos ércdarabok hevertek nagyobb mennyiségben. A mangánösszletet fedő requieniás mészkőnek a Tűzkőhegy lejtőjén való átfúrása dönthetné el a mangántelep kifejlődésének milyenségét.

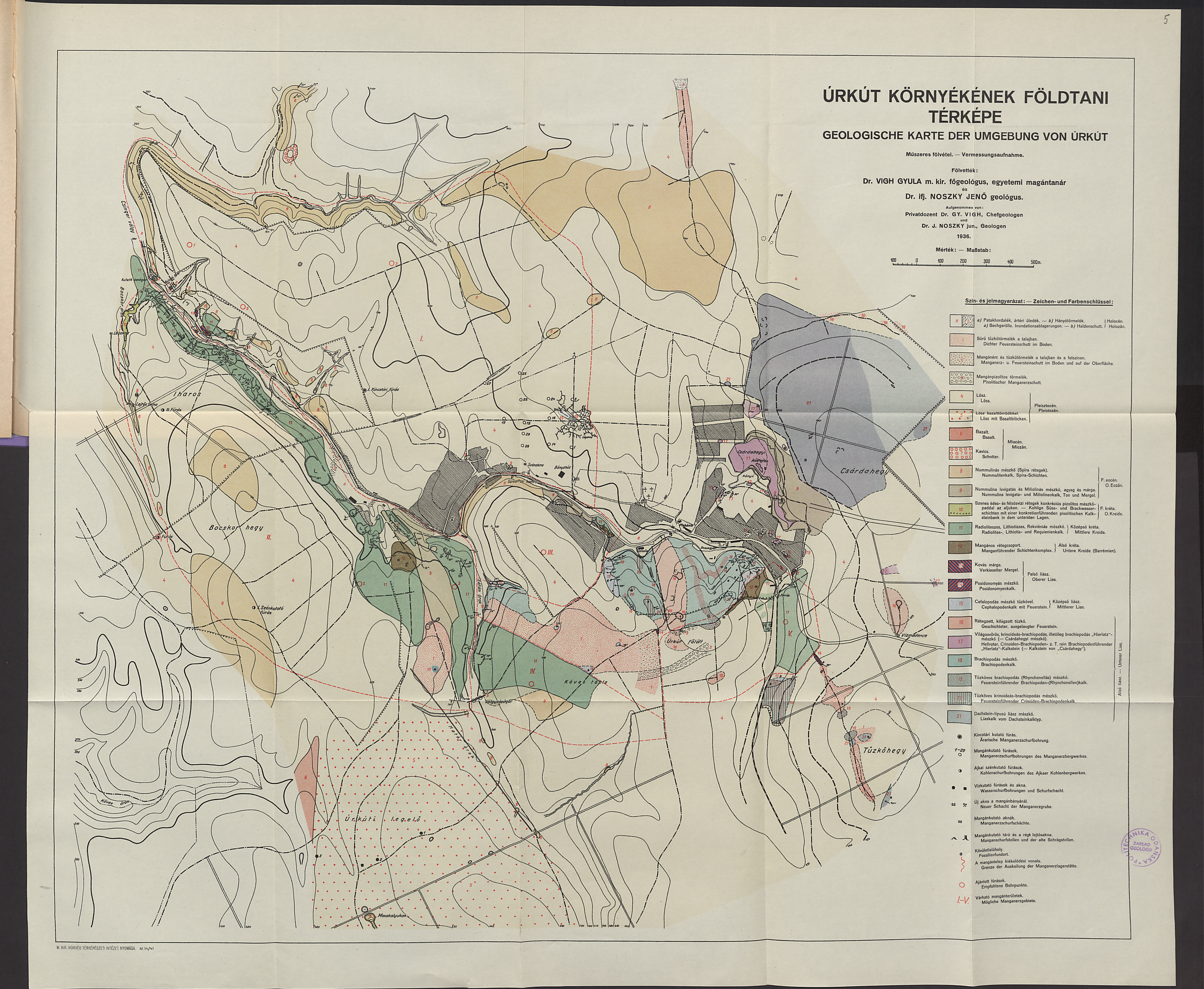
Az erdőhatárt szegélyező legelőterületen sok a mangánnal átitatott tűzkő és mangántörmelék, a szántóföldek erősen vörösbarna színűek és

egy határozott területcsíkban apró mangánpizolitok óriási tömege fordul elő.

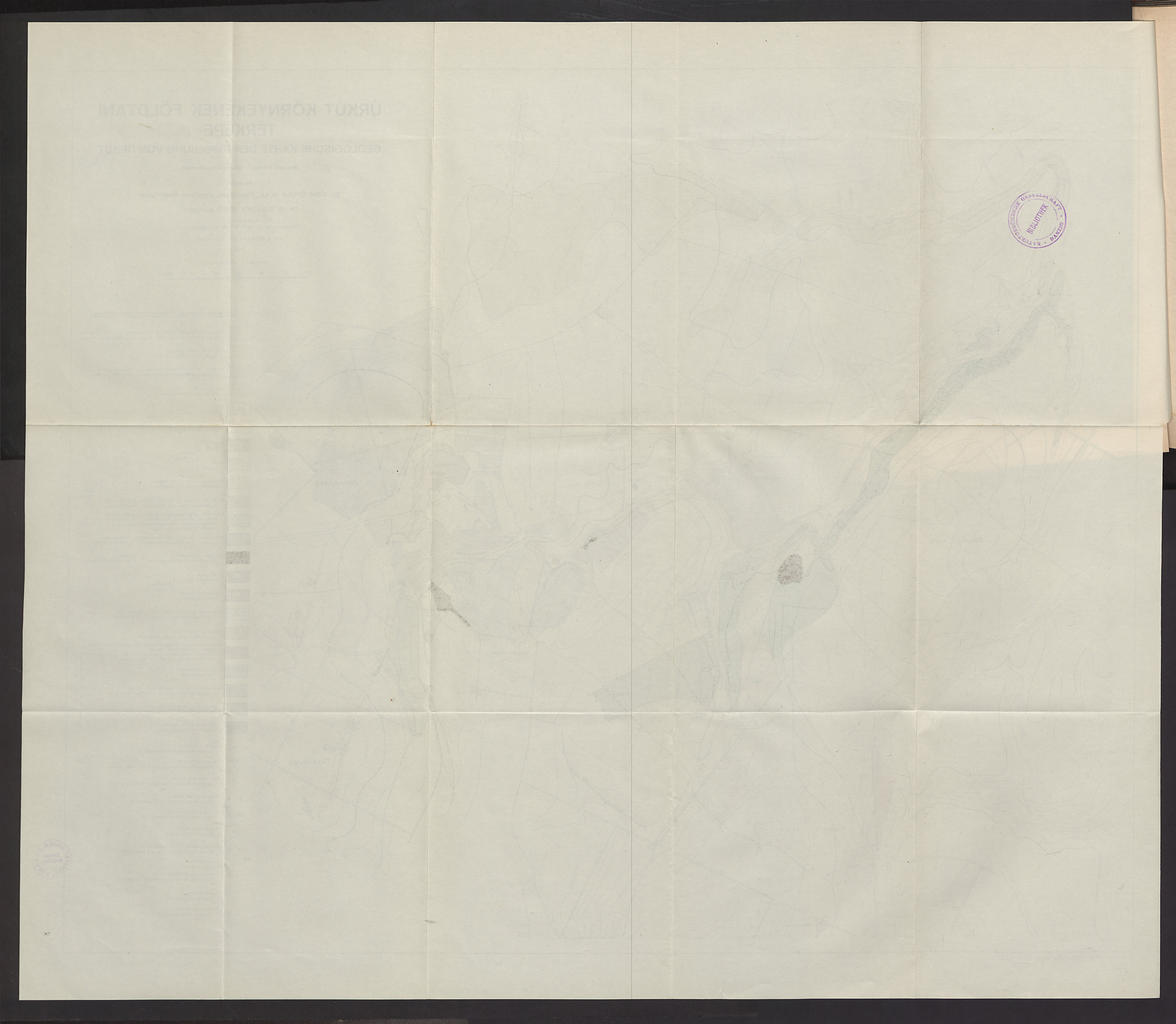
A requieniás mészkő itt már nincs meg, a temető fölötti lejtőn is csak törmelékben találtuk, egyedül az erdőszéli úton látszott szálban állónak. Az „Úrkút fölött"-i szántók azt a benyomást keltik, mintha itt a fekvő tűzköves liászrétegek fölött a mangános rétegösszletnek az eróziótól még megkímélt foszlányai feküdnének, a pizolitok pedig megfelelhetnének a mangántelepnek a bányában észlelt legfelső pizolitos padja pizolitjainak.

Annak valószínűségét, hogy az agyagos mangánösszlet a Tűzkőhegy requieniás mészköve alá folytatódik, megerősíti a község keleti végén az erdőszélén fakadó forrás, mely minden valószínűség szerint az agyagos összlet felületén lép felszínre.

Vizsgálataink végeredményben arra a meggyőződésre vezettek, hogy az Úrkút közvetlen közelében lévő és felsorolt területeken, melyeken a mangáncsoportot fedő requieniás mészkő megvan, a kutatás eredménnyel végezhető és a világgazdaságilag oly fontos szerepet játszó mangánérc-előfordulás kifejlődési viszonyainak a tisztázása elsőrangú nemzetgazdasági érdek. De bevonhatók volnának a vizsgálatba az északra fekvő távolabbi requieniás mészkőelőfordulások is, melyeket mindenütt több-kevesebb mangánnyom kísér.



ÚRKÚT KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI TÉRKÉPE
GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON ÚRKÚT
Műszeres fölvétel. — Vermessungsaufnahme.
Fölvették:
Dr. VIGH GYULA m. kir. főgeológus, egyetemi magántanár
és
Dr. ifj. NOSZKY JENŐ geológus.
Aufgenommen von:
Privatdozent Dr. GY. VIGH, Chefgeologen
und
Dr. J. NOSZKY jun., Geologen
1936.
Mérték: — Maßstab:
100 0 100 200 300 400 500m.
Szín- és jelmagyarázat: — Zeichen- und Farbenschlüssel:
a) Patakhordalék, ártéri üledék. — b) Hányótörmelék. a) Bachgerölle. Inundationsablagerungen. — b) Haldenschutt.
Holocén. Holozän.
Sűrű tűzkőtörmelék a talajban. Dichter Feuersteinschutt im Boden.
Mangánérc és tűzkőtörmelék a talajban és a felszínen. Manganerz- u. Feuersteinschutt im Boden und auf der Oberfläche.
Mangánpizolitos törmelék. Pisolitischer Manganerzschutt.
Lösz. Löss.
Lösz bazalttömbökkel. Löss mit Basaltblöcken.
Pleisztocén. Pleistozän.
Bazalt. Basalt.
Kavics. Schotter.
Miocén. Miozän.
Nummulinás mészkő (Spira rétegek). Nummulitenkalk, Spira-Schichten.
Nummulina levigatás és Miliolinás mészkő, agyag és márga. Nummulina levigata- und Miliolinenkalk, Ton und Mergel.
F. eocén. O. Eozän.
Szenes édes- és félsósvízi rétegek konkréciós pizolitos mészkőpaddal az aljukon. — Kohlige Süss- und Brackwasserschichten mit einer konkretionführenden pisolitischen Kalksteinbank in dem untersten Lagen.
F. kréta. O. Kreide.
Radioliteszes, Lithiotiszes, Rekviéniás mészkő. Radiolites-, Lithiotis- und Requienienkalk.
Középső kréta. Mittlere Kreide.
Mangános rétegcsoport. Manganführender Schichtenkomplex.
Alsó kréta. Untere Kreide (Barrémien).
Kovás márga. Verkieselter Mergel.
Posidonomyás mészkő. Posidonomyenkalk.
Felső liász. Oberer Lias.
Cefalopodás mészkő tűzkővel. Cephalopodenkalk mit Feuerstein.
Középső liász. Mittlerer Lias.
Rétegzett, kilúgzott tűzkő. Geschichteter, ausgelaugter Feuerstein.
Világosvörös, krinoideás-brachiopodás, illetőleg brachiopodás „Hierlatz"-mészkő (= Csárdahegyi mészkő). Hellroter, Crinoiden-Brachiopoden- z. T. rein Brachiopodenführender „Hierlatz"-Kalkstein (= Kalkstein von „Csárdahegy").
Brachiopodás mészkő. Brachiopodenkalk.
Tűzköves brachiopodás (Rhynchonellás) mèszkő. Feuersteinführender Brachiopoden-(Rhynchonellen)kalk.
Tűzköves krinoideás-brachiopodás mészkő. Feuersteinführender Crinoiden-Brachiopodenkalk.
Dachstein-típusú liász mészkő. Liaskalk vom Dachsteinkalktyp.
Alsó liász. — Unterer Lias.
Kincstári kutató fúrás. Ärarische Manganerzschurfbohrung.
Mangánkutató fúrások. Manganerzschurfbohrungen des Manganerzbergwerkes.
Ajkai szénkutató fúrások. Kohlenschurfbohrungen des Ajkaer Kohlenbergwerkes.
Vízkutató fúrások és akna. Wasserschurfbohrungen und Schurfschacht.
Új akna a mangánbányánál. Neuer Schacht der Manganerzgrube.
Mangánkutató aknák. Manganerzschurfschächte.
Mangánkutató táró és a régi lejtősakna. Manganschurfstollen und der alte Schrägstollen.
Kövületlelőhely. Fossilienfundort.
A mangántelep kiékelődési vonala. Grenze der Auskeilung der Manganerzlagerstätte.
Ajánlott fúrások. Empfohlene Bohrpunkte.
Várható mangánterületek. Mögliche Manganerzgebiete.
Iharos
Bocskor hegy
Csárdahegy
Tűzkőhegy
Úrkúti legelő
M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA. M. 14/41



VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER UMGEBUNG DES URKUTER MANGAN-BERGWERKES.

(Bericht über die montangeologische Aufnahme des Jahres 1936.

(Mit einer Kartenbeilage.)

Von: Dr. Gy. Vigh und Dr. E. Noszky jun.

Im Jahre 1936 betraute uns die Direktion mit der möglichst eingehenden Aufnahme der Umgebung des „Urkuter Manganerzbergwerkes". Als Hilfskraft wurde mir Dr. E. Noszky jun. zugeteilt.

Die Detailarbeit wurde am 4. September angefangen und am 15. Oktober beendet. Die Beilage im Massstabe 1:5000 zeigt das begangene— resp. mit Instrumenten aufgenommene — Gebiet, das die unmittelbare Umgebung des unter Abbau stehenden Gebietes und jene nahen Teile enthält, auf welchen das Vorkommen des Mangan möglich oder anzunehmen ist. Im Westen wird das Gebiet durch das Bergwerk des oberen Csingertales, resp. durch den Bocskorgraben, im O durch den Berggrat des Csárda- und Tűzkő-Berges, im N durch den zum Obercsingertaler Bergwerke mündenden Graben und im S durch die Linie der „Katzenlöcher" (Macskalyukak) begrenzt.

Geologische Verhältnisse.

Das Gebiet wird durch Jura- (Lias), Kreide-, Eozän-, Miozän-, Pliozän- und Pleistozänschichten aufgebaut. Das Grundgebirge wird durch Juraschichten gebildet. Auf dem begangenen Gebiete entwickelte sich nur der Lias in sehr wechselvoller Faziesausbildung. Auf dem Csárda-Berge und den O-lichen Abhängen des Tűzkő-Berges treten die tiefsten Schichten des Lias, die Kalke, in Dachsteinfazies auf. Die unmittelbare Berührung mit dem nächsten, ganz anders ausgebildeten Niveau des Lias, lässt sich nirgends beobachten. Über dem Dachsteinlias folgen plattig

ausgebildete, mit Feuersteinschichten wechsellagernde, Crinoideen und Brachiopoden enthaltende hell- oder rosenrote Kalke. Oft herrscht der Feuerstein vor und drängt die Kalkbänke völlig in den Hintergrund. Der Hauptfundort dieses Schichtkomplexes ist jener bewaldete Abhang, welcher sich ober dem O Ende von Úrkút über der Schule erhebt. Ausserdem kommen diese Schichten auch am Westabhange des Tűzkő-Berges, neben dem Industriegeleise vor. Es ist schwer den feuersteinhaltigen Brachiopoden (Rhynchonellen) führenden Kalksteinkomplex von dieser Schichtgruppe zu tennen. Dieser stellt wahrscheinlich kein selbständiges Niveau dar, sondern ist als eine Crinoiden nicht enthaltende Fazies der vorigen Bildung aufzufassen. Der ungenügenden und seltenen Aufschlüssen zufolge enthält diese Fazies mehr eingelagerte Feuersteinschichten. In diesen kommen Brachiopoden in ziemlich grossen Mengen vor. Der Feuerstein ist meist weiss, dicht, kleinkörnig, und sieht mergelartig aus. Diese Schichten kommen beinahe immer mit den vorhergenannten zusammen vor. So treten sie auf den Abhängen zur linken Seite über dem Dorfe, der Spiritusfabrik gegenüber, sowie an der rechten Seite auf den Höfen der Häuser No 11 und 13, am Tűzkő-Berge, auf der rechten Seite des Sátán-Grabens und auf der Platte der „Kövestábla" auf. Man schloss diesen Komplex in ziemlich grosser Mächtigkeit in einem tauben Einschnitte des Manganbergwerkes während unseres Aufenthaltes mit vielen ausgelaugten Feuersteinschichten auf. Unter der ziemlich zusammenhängenden Decke des Feuersteinschuttes — welche die südlich vom Dorfe liegenden bewaldeten Abhänge bedeckt — tritt an vereinzelten Flecken rosenroter, feuersteinfreier Brachiopodenkalk auf. Er erinnert an den crinoideenleeren Brachiopodenkalk des Csárda-Berges und gehört ins obere Niveau des unteren Lias.

Im alten Oberflächenabbau des Manganerzes, auf dem nach SW absinkenden Abhange des Csárda-Berges, dann N-lich von hier und an der zur Pfarre führenden Strasse, sowie im Aufschlusse am Ende der Häuser No 9 und 8 kommt der dickbankige, hellrote, eher hellrosafarbene dichte Kalk vor. Dieser „Csárdahegyer Kalkstein" enthält viele Brachiopoden, Crinoideen und kleinere-grössere Ammoniten, die grösstenteils embryonale Exemplare sind (hauptsächlich aus den Gattungen Arietites, Aegoceras, Rhacophyllites und Schlotheimia). Diese Schichten stellen die Äquivalente der Hierlatz-Schichten dar und müssen in den oberen Teil des Unterlias, dem Niveau des Oxynoticeras oxynotum zugestellt werden. Entlang eines komplizierten Verwerfungssystems berühren diese Schichten den Dachstein-Liaskalk des Csárda-Berges. Auf dem O und W Rande des bewaldeten Abhanges über der Schule, dem Waldrande

entlang — d. h. in dessen Nähe — treten im Hangenden der feuersteinhaltigen Crinoideen- und Brachiopoden-Schichten die Schichten des *Mittellias* auf. Es sind teils lebhaft hellrosafarbige, ein wenig knollige Kalke, teils stellen sie ein wenig tonige, knollige, dichte hellrote Kalke mit einer reichen Ammonitenfauna aus dem Niveau des Ammonites margaritaceus dar. In beiden Ausbildungen führen diese Schichten Feuersteine. Sie kommen noch neben dem Wege der „Kövestábla", im Hofe des Hauses No 5, im rechten Nebengraben des Sátán-Grabens und am oberhalb des Bocskor-Grabens liegenden Abschnitt des Csinger-Tales vor.

In ihrem Hangenden kommt im Vorkommen des Csinger-Tales (oberhalb des Bocskor-Grabens) auf der rechten Seite des Tales und auf dem Hofe des Hauses No 5 ein weisser — resp. weisslichgrauer — feuersteinführender kieseliger Mergel (ausgelaugter Feuerstein?) vor. Dieser gehört der Lagerung nach schon in den oberen Lias, da aus dem Liegenden V a d á s z Posidonomyenschichten — u. zw. aus dem Niveau der Posidonomya Bronni — aus der Gegend von Szentgál erwähnt. Dieser feuersteinhaltige kieselige Mergel kommt noch beim O—Ende der Ortschaft Urkut, bei der Mündung des vom Csárda-Berge hinunterführenden Weges im Liegenden des Kreidekalkes vor. Die *Posidonomyen*-Schichten sind auch in der Umgebung von Urkut zu finden. Ein Vorkommen ist im Talkopfe neben der Schule, auf der Wiese zwischen dem Walde und den Äckern zu finden. Das andere Vorkommnis ist in der Nähe der Abzweigung des neben der Kuppe des Tűzkő-Berges ziehenden Weges von der Landstrasse zu finden. Wir beobachteten sie an beiden Orten im Schutt. Auch wir sind also in der Bestimmung ihrer stratigraphischen Lage nur auf die Posidonomyen angewiesen.

In diskordanter Lagerung folgt auf die mit kieseligen Mergelschichten abschliessende Liasserie der manganhaltige Schichtkomplex in der Mächtigkeit von etwa 10—20 m. Er wird heute im Bergwerke durch Tiefbau abgebaut. Diese Manganlagerstätte ist — im Gegensatze zum Tagbau des Csárda-Berges — eine autochtone Bildung. Ihre Bildungszeit muss — ähnlich dem Bauxit — in den mit dem Barrêmien abschliessenden unteren Teil der Unterkreide gestellt werden.

Die Ausbildung des Manganerzkomplexes ist sehr variabel, wie das durch die Profile der Bohrungen und die Aufschlüsse der Bergwerke bezeugt wird. Dieser Umstand ist eine natürliche Folge des limnischen Ursprunges.

Der Schichtkomplex wird von zähen Tonen verschiedener Farbe, und durch das mit ihnen wechsellagernde verschieden ausgebildete Manganerz gebildet. Dieses Manganlager kann auf Grund des Aufschlusses

als 8 m dick angenommen werden. Sein schematisches Durchschnittsprofil kann in Folgendem angegeben werden: Der oberste Teil des *oberen Lagers* besteht aus einer durchschnittlich 1 m dicken, pisolithischen Manganerzbank. Unter dieser folgt eine cca 4 m mächtige, „kaolinische“ Manganschicht. Dieses „Kaolin“ ist ein weisses, fettiges, plastisches Material, dessen chemische Zuzammensetzung nach der Analyse von Ing. Chemiker T i h a m é r G e d e o n die folgende ist.

Al_2O_3	15·48
SiO_2	77·92
Fe_2O_3	0·90
TiO_2	in Spuren
Glühverl.	5·10
CaO	0·60
	100·00

Es bildet oft langgestreckte Linsen von der Mächtigkeit von 0.5—1 m, typischer ist jedoch das Vorkommen von winzingen 0.5—12 cm breiten und 3 cm langen abgeplatteten Linsen, die massenhaft im Manganerze auftreten.

Im oberen Teile des unteren Lagers treten — jedoch nicht überall — die reichsten Erze der Lagerstätte auf. Es sind dies die „griesigen Manganerze“ von 0.2—0.5 m Dicke. Stellenweise kommt hier in linsenförmigen Einlagerungen ein rotgelb melierter, sehr zäher Ton vor. Dieser wird an anderen Stellen durch grünen Ton vertreten, welcher eine ausgezeichnete Erdfarbe liefert. In horizontaler Richtung geht er in dunkle, schwarzbraune Tone über.

Darunter folgt ein gestreiftes, aus dünnen Blättern bestehendes toniges Erz, mit Mangankonkretionen. Die Konkretionen sind konzentrisch, oder tropfsteinartig geschichtet. In der Grube werden sie „Nierenerz“ gennant. Nach unten hin setzt sich diese Schicht in plattiges, toniges Manganerz fort. Unter dieser Schicht folgt brauner, gestreifter Mergel, der mit durch Calcit imprägnierten Streifen des Manganerzes wechsellagert. An der Basis des Mangankomplexes tritt das Basalkonglomerat mit Feuersteinstücken und Breccien auf. Dieses lagert sich mit einer scharfen Grenze und starker Diskordanz auf die ungleich abgeschnittene Oberfläche der Schichtköpfe des Mittellias und des in ihrem Liegenden auftretenden Rynchonellenkalkes und weissen „ausgelaugten“ Feuersteines auf. Das ist besonders schön im tauben Einschnitt, welcher während unserer Begehungen in Urkut vorgetrieben wurde, zu beobachten.

Sowohl in der alten, als in der im Herbst 1936 abgeteuften Bohrung des Industrieministeriums lagert im Hangenden des Mangankomplexes ein

grauer Kalkmergel, voll mit Foraminiferen (Milioliden, Textulariden) Gastropoden und Ostreen. Im Oberflächenausbiss ist dieser Schichtkomplex noch nicht bekannt.

Im weiteren Hangenden des Mangankomplexes folgt der lichtgrauliche, gelblichweisse, dickbankige Requienien-Lithiotis-Radiolitenkalk. Dieser wies in der ärarischen Bohrung eine Mächtigkeit von 70 Meter auf. In den Bohrungen des Bergwerkes keilt er nach O allmählich aus. Dieser Kalkkomplex erreicht den Schacht nicht mehr und ist in den grossen Steinbrüchen des Sátán-Grabens und des Csinger-Tales gut aufgeschlossen. Bezeichnend ist, dass die Nerineen und Lithiotise in mehreren Horizonten meistens in Nestern auftreten also sie sind nicht an bestimmte stratigraphische Horizonte gebunden. Demgegenüber kommen die Radioliten und Requienien in dünneren-dickeren, meist roten in allen Vorkommnissen gut verfolgbaren Schichten mit kalkigem oder tonigem Bindemittel vor. 6—7 übereinander lagernde Radiolitesschichten lassen sich hier beobachten.

Dem Alter nach gehört dieser Kalkkomplex in den oberen Teil der Unterkreide. Wenn wir die Dreigliederung in der Entwicklung der Kreide des Bakonygebirges berücksichtigen, so lässt sich dieser Kalk in den unteren Teil der Mittelkreide einreihen. Im oberen Teile dieses Kalkkomplexes fanden wir an den Csingertaler Abhängen des Iharos-Berges unter dem Fixpunkte die Globiconchen-Schichten, die von H a n t k e n und R o z l o z s n i k als im Bocskor-Graben befindlich erwähnt werden.

Dieser Kalkstein kommt am O Ende von Urkut in der Biegung des Tűzkő- und Csárda-Berges und auf der gegenüberliegenden Seite des Tales zwischen dem Walde und dem Friedhof vor. Er kommt auch über der Landstrasse am Abschnitte zwischen dem Kontor des Bergwerkes und der Schule, auf beiden Seiten des Sátán-Grabens bis zum Plateau des „Kövestábla“, sowie vom Sátán-Graben angefangen an den N-Abhängen des Bocskor- und des Iharos-Berges und gegenüber dem letzteren, auf den rechten Abhängen des Csinger-Tales in kleinen Fetzen vor.

Im Bocskor-Graben und an deren beiden Seiten lagert der oberkretazische kohlenführende Schichtkomplex auf dem Requienienkalk. An ihrer Basis tritt eine seltsame, pisolithische Schicht auf, welche auch in der Bohrung der Kohlenmine am Ende des Bocskor-Grabens vorkommt.

Im Hangenden des Kohlenkomplexes — im O-lichen Teile sogar direkt dem Requienienkalke auflagernd — folgt mit Milioliden der Nummulina laevigata-Schichtkomplex. Zuunterst sind graue Tone, auf welche kohlenhaltiger, sandiger Ton, dann grauer Miliolidensand, sandiger Kalk

und Milioliden und N. laevigata enthaltender Kalkstein lagert. Dieser letztere geht allmählich in die „Spiraschichten" des Hauptnummulinen-kalkes über. Der Laevigatakomplex ist am Csárda-Berge, in der Umgebung des alten Tagbaues, am Fusse des dem Bergwerkkontor gegenüberliegenden Abhanges, im Hofe der Pumpkammer gegenüber, auf der Strasse neben dem Mekler'schen Gasthause liegt, sowie auf dem Abhange und an den flachen Bergrücken zwischen dem Sátán-Graben und der Manganwaschanlage, neben der Talsperre und im S-lich von letzterer liegenden Nebentale, endlich im Bocskor-Graben im Hangendem des Kohlenkomplexes zu finden.

Der übrige Teil des Gebietes wird durch den Nummulinenkalk gebildet. Dieser kommt meist nur an steilen Abhängen unter der Lössdecke hervor. Auf dem Plateau der Urkuter Wiese kommt auf dem in den „Katzenlöchern" aufgeschlossenen Eozän-Nummulinenkalke ein vom Kab-Berge herunterreichender, Basaltblöcke enthaltender Löss vor. Im Talkopfe des Köves-Grabens treten schon die schlackigen, löcherigen Lavabänke des Basalts auf.

Tektonische Verhältnisse.

Das Gebiet ist durch eine stark zerbrochene Schollenstruktur gekennzeichnet. Die Hauptverwerferrichtung ist NW—SO. Längs dieser Richtung bildete sich auch das Csinger-Tal aus. In grosser Zahl sind auch NO—SW-liche Verwerfungen festzustellen, die die vorige Richtung kreuzen. In der Ausgestaltung dieses Gebietes haben diese doch eine untergeordnete Bedeutung.

Sehr auffallend ist die Tektonik des unter dem Iharos-Berge liegenden Abschnittes des oberen Csinger-Tales. Hier treten am Talboden und am Fusse der Talabhänge die Bildungen des unteren-, mittleren- und oberen Lias mit ganz anderer Streich- und Fallrichtung horstartig zwischen den jüngeren Bildungen auf. Im allgemeinen zeigt diese Linie des Csinger-Tales eine stark gehobene Zone des Terrains an, die im Norden und Süden von einem ganzen Bündel von Stufenabbrüchen begleitet wird.

Fundortsverhältnisse, Ausdehnung und Abbaumöglichkeit der Manganerzgruppe.

Mit der Tektonik des Gebietes steht das Auftreten des Mangankomplexes in engster Verbindung. Im stratigraphischen Teile wurde erwähnt, dass die Hangendbildung des Mangankomplexes aus unterkreta-

zischem Tone, Foraminiferen-, Ostreen- und Gastropoden enthaltendem Mergel und Aptien-Requienienkalke besteht. Da die ersten zwei in Oberflächenausbissen nicht bekannt sind, ist der Requienienkalk als Zeichen für das Vorkommen des Mangankomplexes in der Tiefe zu betrachten.

Der Mangankomplex ist auf der Oberfläche an mehreren Stellen zu beobachten. Da diese Ausbisse meist tektonischen Linien entlang auftreten, sind die Aufschlüsse ziemlich schlecht. Doch genügen sie um über das Auftreten und die Ausbildung des Komplexes Angaben zu liefern. Auf unserer Karte bezeichneten wir 5 solche Gebiete, auf welchen das Auftreten des Mangankomplexes wahrscheinlich ist und wo die Forschung als rentabel erscheint.

Das erste Gebiet ist der bis zur Obercsingertaler Mine ziehende Berggrat, auf welchem der Bergbau heute betrieben wird. Um das gegenwärtige Grubenfeld herum — dessen Abbaugebiet neben den Liasschichten des tauben Schnittes markiert wurde — ist die Gegenwart der Manganschicht in einem Umkreis von 3—400 m durch Bohrungen nachgewiesen. Neben der von der Waschanlage nördlich liegenden Waldgrenze kreuzte die mit den Aufnahmen gleichzeitig abgeteufte ärarische Bohrung in 177 m Tiefe den Mangankomplex in der Dicke von 16 m. Gegenüber der Mündung des Bocskor-Grabens im Schurfeinschnitte — das am Fusse des rechten Csinger-Tal-Abhanges gegraben wurde — ist das an einer Verwerfung liegende Relikt der autochtonen Erzlagerstätte aufgeschlossen worden. Dies bezeugt, dass man mit Recht im Liegenden der auf dem Bergabhange in schmalen, durch Querverwerfungen zerstückelten Zonen des Requienienkalkes die Gegenwart des Mangankomplexes — wenn auch etwas nach unten verworfen — erwarten kann.

Die O Grenze des Mangankomplexes wird durch den O Rand des heutigen Tiefbaues angegeben, wo auch die Auskeilung der Lagerstätte beobachtet wurde. Als N Grenze des Gebietes ist das bei der Csingervölgyer Mine mündende Nebental angegeben.

Auf diesem Gebiete bestimmten wir drei Bohrpunkte, welche — mit Hinsicht auf die beobachteten Querverwerfungen des Csinger-Tales — eine allgemeine Orientierung zur Ausbildung und Tiefenlage des Mangankomplexes geben können.

Das zweite erzhöffige Gebiet ist der sich bis zum Sátán-Graben erstreckende Teil des Berggrates des Iharos- und Bocskor-Berges. Der Ausbiss des Mangankomplexes liegt auf der Ostseite des Gebietes auf der Weide zwischen der Waschanlage und dem Sátán-Graben. Hier wurde es durch einen Schurfschacht und einen Brunnen aufgeschlossen. Nach

einer Mitteilung des Herrn Prof. dr. Karl Roth von Telegd konnte er in dem Schacht auch die liassischen Liegendschichten des Mangankomplexes beobachten. In der Zeit unseres Aufenthaltes war dieser Schacht schon unbegehbar. Die Mangangruppe tritt auch hier entlang einer Bruchlinie auf. Der Ablauf dieses Bruches wird durch die Grenzlinie des Requienien- und des Miliolidenkalkes angedeutet. In S-licher Richtung, der Talsperre zu, weist der in grosser Menge auftretende Feuersteinschutt auf das Auftreten der liassischen Liegendserie neben einer Bruchlinie hin. Im N mischt sich mit diesem Gesteinschutt auch ein wenig Erzmaterial.

Die W Grenze des Gebietes wird durch den Bocskor-Graben markiert. Die S Grenze kann sich bei weiterer Forschung noch weit nach S verschieben. In der Schurfbohrung, die von der „Ajkaer Steinkohlenbergwerks A. G." an dem den oberen Teil des Bocskor-Grabens kreuzenden Waldrande abgeteuft wurde, fand man den Requienienkalk in 70 m Tiefe unter der pisolithischen Schicht der oberen Kreide. Man kann aus der Anweseheit des Requienienkalkes auf die Möglichkeit des Auftretens des Mangankomplexes in seinem Liegenden schliessen. Wenn man die Dicke der Kreideschicht der ärarischen Bohrung in Betracht zieht, so würde hier in 170 m Teufe das Auftreten des Mangankomplexes zu erwarten sein.

Auf der linken Seite des Sátán-Grabens, NO-lich von der oben erwähnten Bruchlinie, befindet sich ein verworfenes Requienien-Kalkgebiet, welches durch Miliolidenkalk bedeckt ist. Da dieses Gebiet dem durch den Schacht und den Brunnen aufgeschlossenen Manganerzausbisse benachbart liegt, kann auch hier mit Recht der Mangankomplex unter dem verworfenen Requienienkalke angenommen werden. Die 3 bestimmten Bohrpunkte würden auch hier über die Lage und Ausbildung des Manganerzes einen hinreichenden Aufschluss geben.

Das dritte mögliche Gebiet ist der vom Kontorgebäude des Bergwerkes S-lich liegende Berggrat, vom ersten rechten Seitentale des Sátán-Grabens bis zu dem kleinen Tale, das SW-lich der Kirche zieht. Auf der linken Seite dieses letzteren Tales kommt bei der Landstrasse zwischen rosenrotem Feuersteinkalke und dem Requienienkalke der Mangankomplex mit steilem Einfallen an die Oberfläche. Dieser wurde auch im Brunnen beim benachbartem Hause und in dem auf dem Hofe des letzteren abgeteuften Schacht aufgeschlossen. Dass sich dieser tonige Mangankomplex auch unter den Requienienkalk hin fortsetzt, wird durch den Brunnen bewiesen, der neben dem zur oberen Strasse herauf führenden Wege liegt. Die wasserführende Schicht dieses Brunnens ist der Kalkstein,

seine wassersperrende Schicht der manganhältige Ton. Eine auf dem Rücken abgeteufte Bohrung könnte eine Orientierung über den Mangankomplex geben. Dieser könnte hier infolge des steilen Einfallens nur schwierig abgebaut werden.

Das vierte Gebiet ist das sanft abfallende Gebiet der „Kövestábla" auf der rechten Seite des Sátán-Grabens. Der SW-lich einfallende Requienienkalk liegt hier entlang einer Verwerfung neben den sehr gestört lagernden Liasschichten. In seinem Hangenden treten Milioliden- und Nummulinenkalk auf. Im Liegenden ist die Anwesenheit des Mangankomplexes sehr wahrscheinlich. Wir finden den Schutt des letzteren etwas N-licher zwischen dem Feuersteinschutte, der hier die Oberfläche bedeckt.

Das fünfte Gebiet erstreckt sich auf den Rain „Urkut fölött" S-lich von dem Ostende der Ortschaft und reicht auf den aus Requienienkalk aufgebauten Teil des Tűzkő-Berg-Abhanges hinüber. Die bunten Tone des Mangankomplexes werden auch vom Hohlweg aufgeschlossen, welcher vom Ende des Dorfes am Waldrande zum Gipfel führt. Neben diesem Wege sind im Walde und auf der Wiese die Gräben der alten Schurfschächte zu finden. Zwischen dem Feuersteinkalk des mittleren Lias und dem Requienienkalke beisst der Mangankomplex am Fusse des Abhanges aus. Schurfgräben, die auf der Platte des Waldes gegraben worden sind, fanden nur die Erosionsrelikte des Mangankomplex auf der Oberfläche des Lias. Dagegen fanden sich in dem im Hohlweg aufgeschlossenen Tone schöne Pyrolusitstücke. Die Frage nach der Ausbildung der Manganlagerstätte könnte durch die Durchteufung der hangenden Requienienkalkschicht am Abhange des Tűzkő-Berges entschieden werden.

Auf dem der Waldgrenze benachbarten Weidengebiete finden sich Manganschutt und von Mangan durchtränkter Feuersteinschutt in grosser Menge. Die Äcker sind hier von stark rotbrauner Farbe und es kommen in einem bestimmten Streifen riesige Massen winziger Manganpisolithe vor.

Der Requienienkalk tritt hier nicht mehr auf. Auf dem Abhange über dem Friedhofe fanden wir ihn nur noch im Schutt. Die Äcker der Raines „Urkut fölött" machen den Eindruck, als ob hier über den liegenden, feuersteinhaltigen Liasschichten durch die Erosion verschonte Relikte des Manganerzes liegen würden. Die Pisolithe könnten den Pisolithen der obersten in der Grube beobachteten Manganschicht entsprechen.

Die Wahrscheinlichkeit der Fortsetzung des tonigen Mangankomplexes unter dem Requienienkalk des Tűzkő-Berges wird durch die am O Ende des Dorfes am Waldrande entspringenden Quelle verstärkt. Diese tritt aller Wahrscheinlichkeit nach an der Oberfläche des tonigen Mangankomplexes zu Tage.

Unsere Untersuchungen führten zu der Überzeugung, dass in den aufgezählten Gebieten in der Nähe von Urkut die Schürfungen nur dort mit Erfolg durchzuführen sind, wo der Requienienkalk auftritt. Die Klärung der Verhältnisse des Vorkommens des wirtschaftlich so wichtigen Manganerzes ist ein erstrangiges nationalökonomisches Interesse. Doch auch die weiter im N liegenden Vorkommnisse des Requienienkalkes — welche überall von Manganspuren begleitet werden — können in diese Untersuchungen einbezogen werden.

ADATOK A BAKONY ZIRC ÉS PÉNZESKÚT KÖZTI RÉSZÉNEK FÖLDTANI ISMERETÉHEZ.

(Jelentés az 1938. évi bányaföldtani felvételekről.)

Irta: Ifj. Noszky Jenő dr.

A m. kir. Földtani Intézet Igazgatóságának rendeletére 1938 augusztusában és szeptemberében olajkompasszal és Abney-szintezővel méréses részletes földtani felvételt végeztem Zirc, Lókut és Pénzeskút községek határában. Feladatom a középső és alsó kréta-képződmények határrétegeinek részletes átvizsgálása, illetőleg a fedőrétegek szintekre bontása, a későbbi tűzálló agyagra irányuló esetleges bányászati kutatások részére a legkedvezőbb feltárási pontok kijelölése volt. A földtanilag felvett terület a Bakonynak a Gerence és a Cuha patakok közti vízválasztó hátságára eső, apró bércekre szétszabdalt része. Jelentősebb pontjai : a Kakashegy, Csengőhegy, Kövecseshegy, Kőhegy, Köveshegy, valamint a bakonybéli Somhegy K-i nyúlványai, a Halamá- és Hajagos-hegyek. Ezek a környező térszintből jobban kiemelkedő gerincek, a Kövecseshegy kivételével, egyben a középső krétarétegeknél idősebb képződmények felbukkanásait is megjelölik. Földtani értelemben vett jó feltárásokat a területen jóformán sehol sem találunk, úgyhogy a rögökre szétszabdalt rétegsorok egymással való összefüggései csak nehezen nyomozhatók.

A terület felépítésében az alábbi képződmények vesznek részt:

Egészen alárendelt és csak a Gerence- és Cuha-patakban, valamint a mellékárkokban fordul elő a *holocén*-képződmény, mint ártéri üledék és patakhordalék ott, ahol a lösz már lepusztult.

A *pleisztocén*-lösz a legelterjedtebb képződmény és meglehetős nagy vastagságú takarójából nagyrészt csak elszigetelten állanak ki az idősebb képződményekből felépült börcök és szirtszerű, hosszan elnyúló keskeny vonulatok.

A *miocén*-korúnak tekintett kavicstakaró és helyenként kovásodott konglomerátum-roncsok egy nagyobb és néhány jelentéktelenebb foltban bukkannak a felszínre a lösztakaró alól, Aklipusztától K-re és Pénzeskúttól É-ra. Jelentőségük főleg abban van, hogy belőlük, mint vízgyüjtőkből fakadnak a felső Gerence-patakot tápláló, nagy források.

A kékesszürke *oligocén*-agyag a felszínre sehol sem kerül. Jelenlétét csupán egy mesterséges feltárásban (kútásás a Putrimajorban) ismertem fel. Külsőleg leginkább a kiscelli agyaghoz hasonlít. A 6 m mélységből kikerült minta iszapolási maradékában talált gyérszámú és kissé koptatott, oligocén-tipusú foraminiferák M a j z o n dr. vizsgálata szerint kétségtelenné teszik, hogy az oligocén-tenger területünket is elérte.

A középső *eocént* a felvett területen legnagyobbrészt a nummulinás mészkő, illetve márga képviseli. Igaz ugyan, hogy az előfordulások legtöbbször egészen kis foltokban jutnak csak a felszínre. Legtöbbször csak a lösszel keveredett nagyszámú kimállott nummulina árulja el az eocén-rétegek jelenlétét.

Pénzeskúttól É-ra, az ú. n. Gulyaberki táblán átvivő szekérúton a 460 -ò- jelű, kis börc közelében agyagos kifejlődésű eocén van feltárva. Itt a nummulinákon kívül elég sok gasteropoda-kőbél is látható.

A Pénzeskúttól É-ra lévő eocén-előfordulások fedőjében főleg az egykori nummulinás mészkő legömbölyített kavicsaiból alakult, vékonypados rétegek láthatók, amelyek a miocén folyamán működő lepusztító erő alapképződményeiként foghatók fel, ugyanis felettük, a miocén kavicsos foszlányok foglalnak helyet.

A *kréta*-korszak sorrendben következő képződményeit itt bővebben nem tárgyalom. A középső kréta turriliteszes márga, szürke táblás mészkőcsoport, orbitolinás tömött mészkő, requieniás mészkő, orbitolinás-ostreás-brachiopodás stb. szintek, valamint az alsó kréta vékony táblás, brachiopodás-crinoideás sárgásszürke mészkő részletes jellemzését „Adatok az északi Bakony ismeretéhez" című (Földtani Közlöny, LXIV. kötet p. 99—136) munkámban ismertettem és mivel lényeges eltérések az ott közöltekkel szemben nem mutatkoztak, bővebb tárgyalásuktól itt eltekintek.

Meg kell említenem azért, hogy az ott leírt glaukonitos szintet a kedvezőtlen feltárási viszonyok miatt itt kimutatnom nem sikerült, valamint azt a megfigyelésemet, hogy a requieniás mészkő színe helyenként az ottani leírásomtól eltérően rózsaszínű vagy lilás-piros is lehet. Az utóbbi féleség igen gyakran alig tartalmaz felismerhető kövületeket, úgyhogy felületesebb vizsgálat esetén könnyen a titon hasonló színű, tömött mészköveivel azonosíthatja az ember.

A térképezett területen gyüjtött adatokkal még legjobban az orbitolinás-osztreás-brachiopodás agyagcsoport gazdagodott. Kitünt ugyanis, hogy vastagsága jóval nagyobb, mint azt idézett munkámban megadtam. A 100 m-t nagy valószínűség szerint helyenként jóval meghaladja és rétegsorában többször ismétlődnek a kövületnélküli szürke, vagy sárga rétegek az osztrakodákkal tömött kékesszínű plasztikus agyagokkal. Hasonlóan viselkednek az agyagrétegek közé települt mészalgás, vagy osztreából alakult keményebb közbetelepülések is.

Az ú. n. Kőkapu közelében a csordalegelőn létesített kutatóaknában sárgásszürke, kövületes, homokos agyag is található a vékonypalás szenes réteg alatt. A Tündérmajortól DNy-ra lévő szántóföld kis alsó krétavonulatocskájának fedőjében limonit-, illetve mangán-borsós, vörös agyag a rétegcsoport bázisa.

A Köveshegy—csengőhegyi vonulatban az alsó kréta vékony táblás crinoideás mészkő fölött kilúgozott tűzkőtörmelék az alapréteg s ennek fedőjében sötétszürke, szenes agyag következik.

E rétegcsoport vizsgálatára a tűzálló agyagelőfordulások lehetősége miatt tértem ki részletesen. J a s k ó S á n d o r dr. ugyanis 1937-ben a már az előző években felismert, zirc—borzavári út menti lelőhelyről (Walla által ásatott kutatógödörből) aránylag magas tűzállósági fokú agyagot gyüjtött. Hogy a Jaskó-féle anyag gyakorlati hasznosíthatóságáról, illetve mennyiségéről meggyőződhessek, a feltárást egy aknával újra megnyittattam, de bebizonyosodott, hogy már másfél méter mélységben a neokom kilúgozott tűzkő törmeléke található csak a vékony és tűzkővel kevert, világosszürke agyag alatt. Bizonyos tehát az, hogy tűzálló agyagból csak elenyésző csekély tömegű és csak szétválogatással felhasználható mennyiséggel lehet itt számolni.

Az orbitolinás-osztreás stb. rétegcsoportba még két helyen mélyesztettem kutatóaknát, hogy mélyebb szintjeinek összetételéről adatokat nyerjek. A két aknában és a különböző feltárásokban meglehetős sok mintaanyagot gyüjtöttem, azonban az itthon végzett előzetes vizsgálatokból kitünt, hogy tűzállóság szempontjából nem sok reményre jogosítanak, mert jóformán mindegyik tartalmaz több-kevesebb meszet, azaz sósavval kezelve, meglehetősen pezsegnek.

Gyakorlati szempontból nem érdektelen e rétegcsoporttal kapcsolatosan az a feltevésem, hogy azokon a helyeken, ahol transzgredáló középső krétasorozat alatt a neokom vékonytáblás crinoideás mészkő a közvetlen fekvő, ott a bauxittest igen vékony — ha egyáltalán ki fejlődött — és a minősége is olyan, hogy iparilag felhasználni ma még aligha lehet. Értékesebb bauxitot csak ott remélhetünk, ahol a középső-

kréta előtti lepusztulás legalább olyan nagymértékű volt, hogy a triász legfelső tagjait is elérte. Az északi Bakony területén az elmondottak alapján a bauxitkutatást azokra a részekre kellene kiterjeszteni, ahol a felső triász és a középső kréta-időszak megindulását mutató orbitolinás-osztreás stb. rétegcsoport érintkeznék egymással. Csak ilyen helyeken remélhetünk műrevaló, kovasavban szegény bauxitfelhalmozódásokat, míg a magasabb júrakori és neokom-rétegeken települő roncsok valószínűleg legnagyobbrészt magas SiO_2 tartalmúaknak bizonyulnának.

Földtani szempontból nagyjelentőségű az, hogy az alsó kréta vékonytáblás crionideás stb. rétegek jóval elterjedtebbek, mint azt 1934-ben feltételeztem. A bakonybéli Somhegy D és K-i részét és a csatlakozó Hajagos és Halamá-hegyet nagyrészt ezek a rétegek építik fel. A Kőhegy 498.3 m magas fővonulatát, a Tündérmajortól Ny-ra levő lejtőket az Alsómajor mellett fekvő Kerekhegyet, távolabb a Csengőhegyet és a Kakashegytől Ny-ra több kisebb foltot is ez a képződmény alkotja. Jól fejthető és lemezesen szétváló rétegei kedvelt építőanyagot szolgáltatnak és így, ahol csak előfordulnak, kisebb-nagyobb kőfejtőkkel elég jó feltárásaik is vannak.

A malm magasabb szintjei a Halamá- és Hajagos-hegyek K-i sziklafalában és a Tündérmajorból az alsó majorba vezető út árkában bukkannak a felszínre. A Halamá-hegyen a diszkordánsan települő neokom táblás mészkő alatt világos, fehéressárga és lilás rózsaszínű, tömött mészkő 3—4 m vastag, kövületszegény rétegcsoportja következik. Ez téglapiros vagy rózsaszínű, főleg phyllocerasokból összetett, gazdag faunájú, 10—12 m vastag gumós mészkőre települ, ez alatt pedig kb. 1 m vastagságban sötét, barnásszürke aspidocerasokat tartalmazó, mangángumós réteget lehet felismerni. Ezek a sziklafal feltárt legalsó rétegei, mert a lejtőn már csak kevert törmeléket találunk.

Az alsómajori útbevágás rétegsorrendje a Halamáhegy képződményeitől eltér. Itt a sárga, apró szemcsés neokomtáblás mészkő alatt néhány méter vastag téglapiros, vagy lilásrózsaszínű, főleg echinoidea és crinoidea-törmelékből alakult durvaszemcsés szint különböztethető meg. Ez utóbbi alatt következnek a malm tömött, világoslilás, sárga és téglavörös, helyenként lilafoltos, kagylós törésű pados mészkövei. A téglavörös mészkő alatt kövületes halványpirosas sárga, agyageres, gumós mészkő van, amelynek mélyebb része barnásvörös színű és kövületnélkülinek látszik. A rétegsor legalján, közel a völgy talpához, fehéressárga, tömött, piroseres mészkő bukkan elő. A rétegsort a völgy kitöltés miatt tovább nem követhetjük.

Jól látható e két rétegsorrend leírásából, valamint a telegdi Roth Károly[1] és Wein György[2] munkáiban közölt rétegsorrendek összevetéséből, hogy a felső malmszintek rétegkifejlődései erősen eltérnek egymástól, azaz ahány feltárást találunk, látszólag annyiféle a rétegek kifejődése.

E különbségek, megfigyeléseim szerint, legjobban az alsó kréta elején mutatkozó és feltételezhető szárazföldi időszakkal hozhatók összefüggésbe. Hogy ez a szárazulati időszak általános volt-e és az alsó krétának hosszabb időszakát alkotta-e, arra még elegendő adattal nem rendelkezünk. De hogy ez a szárazulat fennállott, arra mindig több és több adat kerül elő. A neokomtáblás mészkőnek az alatta észlelt cephalopodás lencsék feletti diszkordans települése, illetőleg a neokom alatt fekvő felső júraképződmények különböző összetétele mutat erre s megállapítható, hogy a lepusztítás mérve szerint találhatjuk meg a teljesebb, vagy hiányosabb felső júraszelvényeket.

A júraképződmények idősebb tagjai közelében a Hajagos-hegyen a nagyarányú vetődések tűzköves, rózsaszínű liászmészkövet meg neokom táblás — crinoideás stb. mészköveket hoztak fel. Sajnos, a szeptemberi vadászati idény miatt a Hajagos- és Halamáhegynek csak a D-i és K-i részét tudtam részletesen felvenni, így Szépalmapuszta felé megfigyeléseimet még ki kellene egészítenem. A feltárási viszonyok is meglehetős sok akadályt gördítettek a részletek felkutatása elé, tekintve, hogy az egész hegyoldalt és hegytetőt ritkítatlan és egészen fiatal növendékerdő borítja be.

A dachstein liász típusú, sárga és lilásfehér mészkő a felvett területen a Hajagoshegy K-i lábánál az erdő szélén bukkan elő. Itt pár apró, de jellemző brachiopoda-féleség átmetszetét ismerhetjük fel a kőzetben.

A dachstein mészkő Borzavár község belterületén és a község környékén lévő kertekben kerül a felszínre. A megalodusokkal jellemzett felső triász mészkőnek lassú átmenetét az alsó liász legmélyebb tagjaiban, a borzavári templom mögött fekvő egykori meredek kőfejtőfalban tárták fel legjobban. Itt legalul a típusos, sárgafehér dachstein mészkő feltárása van, ami felett 20 cm vastag, vékony lemezekre széthasadó foltos mészkő települ. Ez utóbbit 0.65 m vastag rózsaszínű, világosfoltos, néhány nagyobb megalodust és töméntelen sok apró csigát és vékonyhéjú kagylót tartalmazó réteg fedi. Erre, a szinte lumachellá-

[1] Adatok az Északi Bakonyból a magyar középső tömeg fiatal mezozoos fejlődéstörténetéhez. M. Tud. Akad. Mat. Term. Ért. LII. kötet. 1934.

[2] Zirc környékének titon rétegei. Földt. Közl. LXIV. kötet. 1934.

nak tekinthető, rétegre kb. 0.60 m vastag, lilás árnyalatú, fehér kövületes mészkő következik, ami fölött a karrosodott lejtőn a dachsteini típusú liászmészkő padjai következnek.

E bővebben leírt szelvénytől DDNy felé 100 m-re a házak végében nyitott új kőfejtőben az eplényi márványhoz hasonló, tömött, lilás-rózsaszínű mészkövet fejtik. Anyaga jól faragható, de mállott lapjain igen sok apró echinidatüskét ismerhetünk fel. A templomtól Ny-ra lévő 451.7 m jelű magaslat környékén ismét a dachsteini mészkő kerül elő a lösz alól, míg a magassági ponttól É-ra, a községhatár mentén, a szántásokban már az eocén nummulinás mészkő bukkan elő.

Az 1938-ban térképezett terület legnagyobb részét elfödő lösz miatt a tektonikai jelenségek nem ismerhetők fel világosan és nem is nyomozhatók pontosabban. A vetődések szétdaraboló hatását azért jól látni. Hatásuk különösen a hosszan elnyúló, de rendkívül keskeny középső krétakori requieniás mészkővonulatok széttöredezésében és egymáshoz való viszonylagos lesüllyesztésében, illetve kiemelésében nyilvánul. Ezek a kis requieniás börcök szinte szirtvonulatok benyomását keltik az emberben, annál is inkább, mert legtöbb esetben az orbitolinás-osztreás stb. agyagkörnyezetből állanak ki.

A közel K—Ny-i irányú szirtszerű börcök több egymással párhuzamos és jól felismerhető vonulatot alkotnak, azonban van néhány olyan vonulatsor is, melyek DDK—ÉÉNy csapást követnek.

Az egyik KNy-i börcvonulat tektonikai szempontból több figyelmet érdemel, mert a felépítésében szereplő rétegek érdekes szimetrikus elrendezést tanusítanak. Ez a zirci, Csengő—köveshegyi vonulat elrendezése szerint szabályos, antiklinális féle tektonikai felépülésre mutat, melynek magjában, mint legidősebb tag helyenként a neokom crinoideás-brachiopodás, táblás mészkövei bukkantak ki, míg a legfiatalabb tagként a turriliteszes márgák alkotják a szárnyakat.

A többi vonulat már nem ennyire szabályos, de összevetve az előbbivel, arra vall, hogy a Zirc—pénzeskút—kőrisgyőri krétadepresszió eredetileg lapos redőknek megfelelő, kisméretű antiklinálisokból és szinklinálisokból állhatott s csak később léptek fel azok a tektonikai erők, amelyek hatása alatt ékszerű rögökre tagolódott szét a szinklinorium és kényszerült horizontális mozgásokra, melyek azután a mai képben, mint uralkodó vonások érvényesülnek.

A redők kialakulása a középső krétatagoknak a gyűrődésben való részvétele alapján egybeesik a gosau előtti ausztriai gyűrődésekkel, míg a rögökre tagolódás a subhercyniai vagy laramiai gyűrődések idején történhetett.

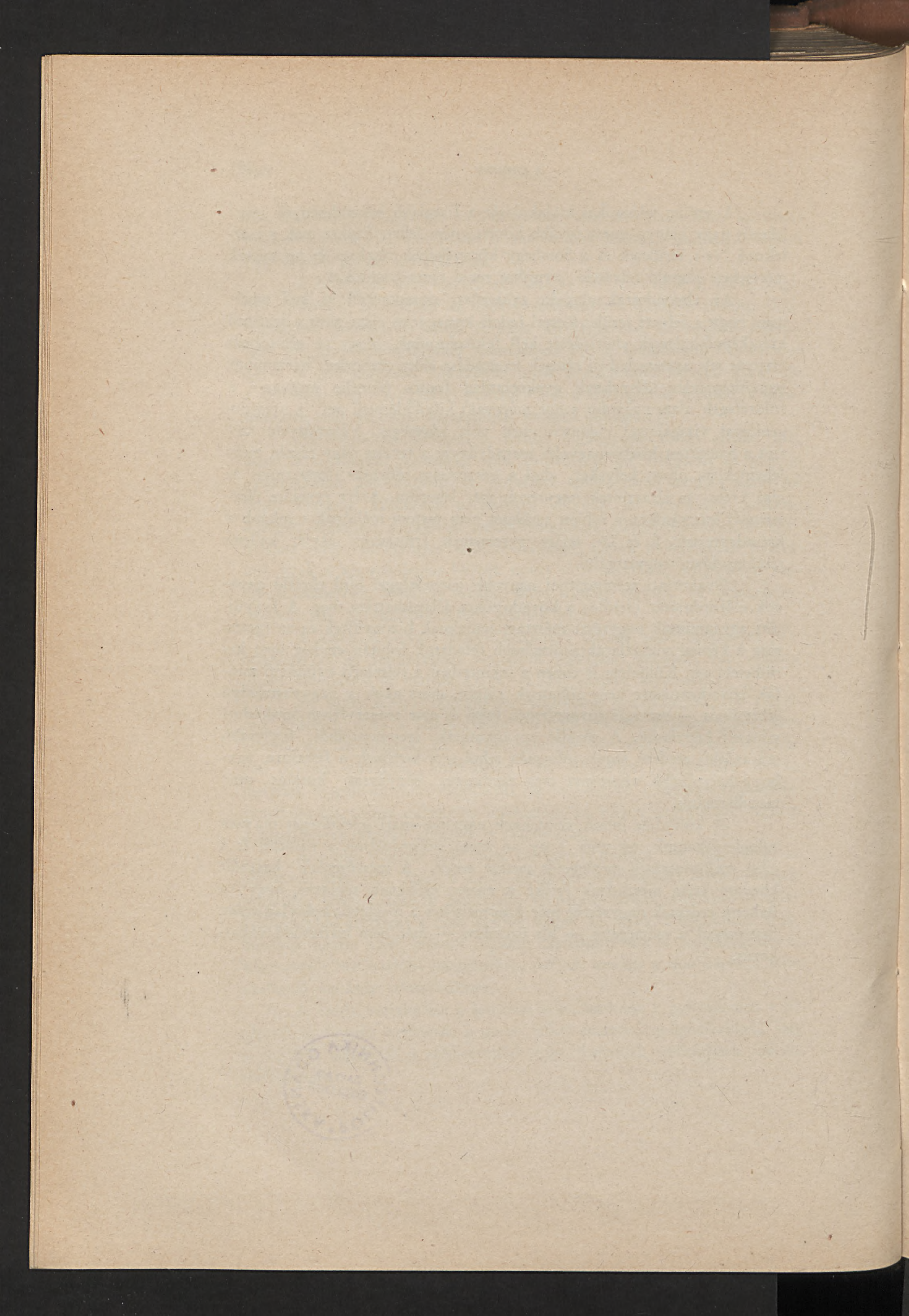
A terület tektonikai kialakulását a fiatalabb képződmények meglehetős nagy hiánya miatt tovább követni nem lehet. Ezekre csak a csatlakozó Ny-i területek és a Somhegy környékének részletes és ugyancsak méréseken alapuló felvétele nyujthat majd támaszpontokat.

Az elmondottak alapján gyakorlati szempontból ki kell emelnem, hogy a felvett terület lösszel fedett legnagyobb része alatt a középső krétaképződmények elterjedését kell feltételeznünk. Hogy az orbitolinás osztreás stb. aptiemeletbeli rétegek lerakódása előtt végbement barremiumi bauxitképződési időszaknak gyakorlatilag fontos terméke megvan-e a földrétegek alatt nagyobb s így műrevaló kifejlődésben, azt a felszini geológiai vizsgálattal eldönteni nem volt lehetséges. Véleményem szerint a bauxittest kisebb-nagyobb maradványai a terület nagy részén meglehetnek az olyan helyeken, ahol a barrémium időszaki lepusztulás az alsó kréta- és júraszintek nagyrészét már lehordta. Azért egyelőre részletesebb kutatásokra a felvett területet nem tartom méltónak s inkább a krétadepresszió É és D-i triász peremeinek érintkezési sávját kellene részletesebben megvizsgálni.

Gyakorlati szempontból nagyobb jelentőséggel bíró tűzálló anyagok előfordulását illetőleg a következőket állapíthattam meg. A begyüjtött agyagminták nagyrészt mésztartalmúaknak bizonyultak és az égetési meg a kémiai vizsgálatukra sürgősebb feladatok folytán ezideig nem kerülhetett sor. Különben is ebben a tekintetben a felszínen gyüjthető minták következtetésre nem adhatnak alapot, mert azok a nagyvastagságú orbitolinás — osztreás agyagrétegek felső és már tengervízben lerakódott szintjeit képviselik. A tűzálló agyagkutatás szempontjából fontosabb szárazföldi eredetű tagok jóformán sehol sem kerülnek a felszínre, úgyhogy helytállóbb véleményt csak rendszeres bányászati kutatás után mondhatnánk.

A különféle mészkőszinteknek nagyobb ipari jelentőséget ma nem tulajdoníthatunk, tekintve, hogy az itteni előfordulások a vasúttól és a jobb szállítóutaktól meglehetős messze esnek. A mészégetésre használt középső kréta mészkövek értéke is erősen csökkent, tekintve, hogy a Bakony erdeinek nagyrészét már kitermelték s a meglévő, aránylag drága faanyaggal a mészégetés — kis üzemben — már nem kifizetődő vállalkozás.





ANGABEN ZUR KENNTNIS DES ZWISCHEN ZIRC UND PÉNZESKUT LIEGENDEN TEILES DES BAKONY-GEBIRGES.

(Bericht über die montangeologische Aufnahme des Jahres 1938.)

Von Dr. Eugen Noszky jun.

Auf Verordnung der Direktion der k. ung. Geol. Anstalt verrichtete ich im August und September des Jahres 1938 eine eingehende, mit Messungen verbundene geologische Aufnahme in der Umgebung der Ortschaften Zirc, Lókút und Pénzeskút.

Meine Aufgabe war das eingehende Studium der Übergangsschichten der unteren und mittleren Kreide, resp. die Gliederung ihrer Hangendschichten, andererseits die Bestimmung der geeignetesten Aufschlusspunkte für spätere Schürfungen, welche eventuell den Aufschluss feuerfesten Tones bezwecken sollten. Das geologisch aufgenommene Gebiet ist ein Teil der Bakonyerwaldes, das auf die Wasserscheide des Gerence- und Cuha-Baches fällt.

Es ist in kleine Horste zerspalten. Die wichtigeren Punkte des Gebietes sind: Kakas-Berg, Csengő-Berg, Kövecses-Berg, Kő-Berg, Köves-Berg, die östlichen Ausläufer des Som-Berges von Bakonybél, so wie die Halamá- und Hajagos-Berge.

Diese sich aus dem umgebenden Terrain besser heraushebenden Bergrücken zeigen — mit der Ausnahme des Kövecses-Berges — in einem die Ausbisse der Schichten an, welche älter als die mittlere Kreide sind.

Gute Aufschlüsse in geologischem Sinne lassen sich auf unserem Gebiete sozusagen nicht finden. Demzufolge ist der Zusammenhang der auf Schollen zerspalteten Schichtreihen sehr schwierig zu verfolgen.

Im Aufbau des Gebietes nehmen folgende Bildungen teil:

Ganz untergeordnet, nur im Gerence und Cuha-Bache sowie in deren Nebentälern kommt das Holozän als Bachschutt und Alluvialablagerung an Stellen vor, wo der Löss schon denudiert wurde.

Der pleistozäne Löss ist die verbreiteteste Bildung. Aus ihrer dicken Hülle stehen die Bildungen älterer Formationen als vereinzelte Felsen und enggestreckte horstartige Züge heraus.

Die miozäne Schotterdecke und stellenweise verkieselte Konglomeratreste kommen in einem grösseren und einigen unbedeutenderen Flecken unter der Lössdecke östlich von Aklipuszta und nördlich von Pénzeskút ans Tageslicht. Ihre Bedeutung besteht hauptsächlich darin, dass aus ihnen als Wasserbehältern die grossen, den oberen Gerence-Bach ernährenden Quellen stammen.

Der blaugraue oligozäne Ton erreicht nirgends die Oberfläche. Ich lernte sie bloss in einem künstlichen Aufschlusse (Brunnengrabung von Putrimajor) kennen. Ihr äusseres steht dem Kisceller Tone am nächsten. Die wenigen und ein wenig abgewetzten Foraminiferen — welche im Schlämmrückstande der aus 6 Meter Tiefe genommenen Probe zu finden waren — bewiesen nach Angabe Dr. L. Majzon's — zweifellos, dass das oligozäne Meer auch unser Gebiet erreichte.

Das mittlere Eozän wird im aufgenommenen Gebiete durch Nummulinenkalk — resp. Mergel — vertreten. Die Vorkommnisse kommen nur in unbedeutenden Flecken an die Oberfläche. Meistens wird die Gegenwart der Eozänschichten nur durch vielen mit Löss gemischten Nummulinenschalen verraten.

Nördlich von Pénzeskút auf dem die sog. „Gulyaberki Tábla" durchquerenden Feldwege neben der kleinen 460 -ǫ- m Höhe ist tonig ausgebildetes Eozän aufgeschlossen. Hier sind ausser Numulinen ziemlich viele Steinkerne von Gastropoden zu finden. Im Hangenden der Eozänvorkommen N-lich von Pénzeskút sind dünnbankige, aus den abgerundeten Schottern des einstigen Nummulinenkalkes bestehende Schichten zu finden. Sie sind als Basisbildungen der miozänen Denudationskraft aufzufassen, da über ihnen miozäne Schotterreste zu finden sind.

Die aufeinander folgenden Bildungen der Kreide werden wir hier nicht eingehend besprechen. Die eingehende Beschreibung des Turrilites-Mergels, der grauen tafeligen Kalkgruppe, des dichten Orbitolinen-Kalkes, des Requienien-Kalkes, sowie der Orbitolinen-Ostreen-Brachiopoden-Schichten der mittleren Kreide, als auch die charakterisierung des gelbgrauen, dünntafeligen Brachiopoden-Crinoideen-Kalkes ist in meiner Arbeit „Daten zur Kenntnis des nördlichen Bakony" (Földtani Közlöny, 1934. Band 54.) gegeben.

Da wichtige Abweichungen von dem dort beschriebenen Tatbestande sich nicht zeigten, sehe ich hier von der eingehenden Besprechung dieser Schichten ab. Doch müssen wir erwähnen, dass das dort beschriebene

glaukonitische Niveau hier infolge der ungünstigen Aufschlussbedingungen nicht nachgewiesen werden konnte. Es soll weiterhin bemerkt werden, dass die Farbe des Requienien-Kalkes stellenweise — von der dort gegebenen Beschreibung abweichend — auch eine rosenrote, oder violettrote sein kann. Der letzteren Abart fehlen oft die erkennbaren Fossilien, so dass sie bei oberflächlicher Betrachtung leicht mit den dichten Kalken des Tithon ähnlicher Farbe verwechselt werden kann.

Mit den auf dem kartierten Gebiete gesammelten Angaben wurde noch am meisten unsere Kenntnis der Orbitolinen-, Brachiopoden- und Ostreenhaltigen Schichtgruppen bereichert. Es zeigte sich nämlich, dass ihre Dicke viel grösser ist, als wir es im zitierten Werke angegeben haben. Sie übersteigt stellenweise die Mächtigkeit von 100 Meter bedeutend, und in ihrer Schichtreihe wiederholen sich die fossilleeren grauen oder gelben Schichten des öfteren mit ostracodenreichen bläulichen, plastischen Tonschichten. Ähnlich verhalten sich die aus Kalkalgen oder Ostreen bestehenden härteren Zwischenlagerungen der Tonschichten.

In der Nähe des sogenannten „Kőkapu" kommt in dem Schürfschacht auf der Weide ein gelblichgrauer sandiger Ton unter der kohlenhältigen dünnschieferigen Schicht vor. Im Hangenden des kleinen Unterkreidezuges des SW-lich von Tündérmajor liegenden Ackers bildet ein Limonit- oder Mangankonkretionen enthaltender roter Ton die Basis dieser Schichtgruppe. Im Zuge Köves-Berg—Csengő-Berg wird die Basis der mittleren Kreide über dem dünntafeligen Crinoideenkalke der Unterkreide durch ausgelaugten Feuersteinschutt gebildet. Im Hangendem dieser Schicht folgt dunkelgrauer, kohlenhältiger Ton.

Zur eingehenderen Untersuchung dieser Schichtgruppe führte mich ein Vorkommen feuerfesten Tones in ihnen. Dr. A. J a s k ó sammelte nämlich im Jahre 1937 vom seit einigen Jahren bekannten Fundorte neben dem Wege Zirc—Borzavár (aus einer vom Fabrikanten Walla abgeteuften Schürfgrube) einen Ton mit verhältnismässig hoher Feuerfestigkeit. Um die Menge und praktische Verwertbarkeit des von Dr. J a s k ó gesammelten Materiales zu prüfen, liess ich den Aufschluss vermittels eines Schachtes wieder eröffnen. Doch zeigte sich, dass schon in 1.5 Meter Tiefe nur der Schutt des ausgelaugten Neocomkalkes unter der dünnen, hellgrauen, mit Feuerstein gemischten Tonschicht zu finden war. Sichergestellt ist also, dass an dieser Stelle nur mit einer verschwindend kleiner Menge des feuerfesten Tones zu rechnen ist und auch dies wäre nur durch Sortierung verwertbar.

Im Orbitolinen-Ostreen Schichtkomplex teuften wir noch an zwei Stellen Schürfbohrungen ab, um von der Ausbildung ihrer Schichten

nähere Angaben zu erhalten. In den zwei Schächten und verschiedenen Aufschlüssen sammelten wir ein ziemlich beträchtliches Probematerial. Doch ergab sich, aus den hier angeführten vorläufigen Untersuchungen, dass diese Schichten vom Standpunkte der Feuerfestigkeit auf keine grosse Hoffnungen berechtigen, da suzusagen alle mehr-weniger Kalk enthalten (sie brausen mit Salzsäure behandelt ziemlich stark auf).

Aus praktischem Gesichtspunkte ist in Verbindung mit diesem Schichtkomplexe unsere Annahme von Belang, dass an jenen Stellen, wo unter der transgredierenden Serie der Mittelkreide das unmittelbare Liegende von dünntafeligen neocomen Crinoideenkalken gebildet wird, der Bauxitkörper — wenn überhaupt vorhanden — dünn und von unverwertbar schlechter Qualität ist. Wertvoller Bauxit lässt sich nur dort erwarten, wo die vor der Mittelkreide erfolgte Denudation mächtig genug war, um die obersten Glieder der Trias zu erreichen. Auf dem Gebiete des nördlichen Bakony müsste man die Bauxitschürfungen auf jene Gebiete ausbreiten, an welchen die Obertriás und der mittelkretazische Orbitolinen-Ostreenkomplex einander berührten. Dagegen werden sich die auf höheren Jura- und Neocom-Schichten lagernden Relikte des Bauxits als kieselsäurereich erweisen.

Aus geologischem Standpunkte ist es von grosser Bedeutung, dass die unterkretazischen dünntafeligen Crinoideen-, etc. Schichten viel verbreiteter sind, als wir das im Jahre 1934 annahmen. Der S-liche und O-liche Teil des Som-Berges von Bakonybél, und der angrenzende Hajagos- und Halamá-Berg wird zum grössten Teil von diesen Schichten aufgebaut. Der 498.3 m hohe Hauptzug des Kő-Berges, die Abhänge W-lich Tündérmajor, der Kerek-Berg neben Alsómajor, so wie der Csengő-Berg und mehrere kleinere Flecken W-lich des Kakas-Berges werden von diesem Komplexe gebildet. Seine leicht abzubauenden, in Platten zerfallende Schichten liefern ein gesuchtes Baumaterial. Sie sind deshalb fast überall durch grössere-kleinere Steinbrüche gut aufgeschlossen.

Die höheren Schichten des Malm kommen in der O-lichen Felswand des Halamá- und Hajagos-Berges zum Vorschein. Auch im Graben des von Tündérmajor in die untere Meierei führenden Weges treten diese Schichten auf. Auf dem Halamá-Berge folgt unter dem diskordant lagernden neocomen Tafelkalke eine 3—4 m dicke, fossilarme Schichtgruppe heller, weisslichgelber und violettroter dichter Kalke. Diese Kalke sind oft ziegelrot oder rosenrot, mit einer reichen — hauptsächlich aus Phylloceraten bestehenden — Fauna. Sie lagern auf 10—12 m mächtigen, knolligen Kalken. Unter diesen folgt eine braungraue, Aspidoceraten ent-

haltende, cca 1 m dicke Schicht mit Manganknollen. Sie bilden die untersten Schichten der Felswand. Weiter unten findet man nur gemischten Schutt.

Die Schichtfolge des Wegausschnittes von Alsómajor weicht von jener des Halamá-Berges ab. Hier folgt unter dem gelben, feinkörnigen neocomen Kalk in der Mächtigkeit von einigen Metern eine ziegelrote oder violettrote, grobkörnige Schicht, hauptsächlich aus Bruchstücken von Echinoideen und Crinoideen bestehend. Unter dieser Schicht folgen die dichten, muschelig brechenden, bankigen hellviolett farbigen gelben oder ziegelroten, stellenweise violettfleckigen Kalke des Malm. Unter dem ziegelroten Kalke ist ein fossilhältiger, schwach rötlichgelber, knolliger Kalk mit Tonadern zu finden. Der tiefere Teil dieses Kalkes ist von braunroter Farbe und scheint fossilleer zu sein.

An der Basis der Schichtreihe, nahe der Talsohle, tritt weisslichgelber, dichter, rotgeaderter Kalkstein auf. Wir konnten die Schichtfolge wegen den Talauffüllungen nicht weiter verfolgen.

Aus der Beschreibung der beiden Schichtfolgen, wie aus dem Vergleiche mit den aus den Arbeiten von K. Roth de Telegd[1] und G. Wein[2] bekannten Schichtfolgen ergibt sich, dass die stratigraphische Ausbildung der oberen Malmschichten an verschiedenen Fundorten stark voneinander abweicht. Jeder Aufschluss zeigt sozusagen eine neue Ausbildung der Schichten.

Diese Differenzen können nach meinen Beobachtungen am besten mit der Festlandsperiode in Zusammenhang gebracht werden, die am Anfange der Unterkreide einsetzt. Ob diese Festlandsperiode eine allgemeine war und ob sie einen längeren Zeitraum der Unterkreide ausgefüllt hat, liess sich, da genügende Anhaltspunkte fehlen, nicht feststellen. Dass jedoch hier ein unterkretazisches Festland bestand, dafür kommen immer mehr und mehr Beweise zum Vorschein. Die diskordante Lagerung des tafeligen Neokomkalkes auf die darunter zu beobachtenden Cephalopoden-Linsen, bezw. die verschiedene Ausbildung der das Neocom unterlagerndern oberen Jurabildungen zeigt auf diesen Umstand. Es ist festzustellen, dass nach dem örtlich wechselnden Grade der Denudation sich vollständigere oder lückenhaftigere Profile des oberen Jura auf unserem Gebiete vorfinden.

[1] Angaben aus dem nördlichen Bakony zur jungmesozooischen Entwicklungsgeschichte des ung. Zwischengebirges. Math. und nat. Mitt. der ung. Ak. der Wiss. Bd. 52. 1934.

[2] Die Tithonschichten der Umgebung von Zirc. Földt. Közl. 1934.

In die Nähe der älteren Jurabildungen wurden am Hajagos-Berge durch gross angelegte Verwerfungen rosenroter, feuersteinhältiger Liaskalk und Tafel-, Crinoideen- und andere Kalke des Neocom gebracht. Leider konnten infolge der Jagdsaison im September nur die S und O Teile des Hajagos- und Halamá-Berges aufgenommen werden. So müssen in der Richtung von Szépalmapuszta unsere Beobachtungen noch ergänzt werden. Die Detailerforschung wurde auch durch die Aufschlussverhältnisse erschwert, da der ganze Bergabhang und die Spitze durch dichte, junge Waldpflanzung bedeckt wird.

Der gelbe und violettweisse Kalkstein vom Liastyp des Dachsteins kommt auf dem Aufnahmgebiete auf dem Ostfusse des Hajagos-Berges am Waldrande zum Vorschein. Hier lassen sich einige winzige, doch charakteristische Querschnitte von Brachiopodenschalen im Gesteine vernehmen.

Der Dachsteinkalk kommt im dem Gebiete der Ortschaft Borzavár und in den Gärten der Umgebung des Dorfes zum Vorschein. Der langsame Übergang des durch Megaloden charakterisierten Obertriaskalkes in die untersten Glieder des Lias wurden am besten in der Steilwand des alten Steinbruches hinter der Kirche von Borzavár aufgeschlossen. Hier ist zuunterst typischer gelbweisser Dachsteinkalk aufgeschlossen. Über diesen lagert ein 20 cm dicker, auf dünne Platten zerspaltender, flekkiger Kalkstein. Er wird von einer 0.65 m dicken rosenroten Schicht mit hellen Flecken überlagert. Diese Schicht enthält einige grössere Megaloden und eine Unzahl von winzigen Schnecken und dünnschaligen Muscheln. Auf diese — sozusagen als Lumachelle zu betrachtende — Schicht folgt eine cca 60 cm dicke fossilhaltige Kalksteinlage von weisser Farbe mit violetter Schattierung. Über diesem Kalke folgen auf dem Karrerscheinungen aufweisenden Abhange die Kalksteinbänke des Lias in Dachstein-Fazies.

100 m SSW-lich von diesem eingehender beschriebenen Profile, beim Ende der Häuserreihe geöffneten neuen Steinbruch gewinnt man eine dem Eplényer Marmor ähnlichen, dichten violett-rosafarbigen Kalkstein. Das Material ist gut zu bearbeiten, aber auf verwitterten Gesteinflächen lassen sich viele kleinen Echinidenstacheln erkennen. W-lich der Kirche, in der Gegend der Kote 451.7 m kommt wieder der Dachsteinkalk unter dem Löss hervor, wogegen N-lich vom Fixpunkte auf den Äckern neben der Dorfgrenze schon der eozäne Nummulinenkalk auftritt.

Der Löss bedeckt den grössten Teil des im Jahre 1938 kartierten Gebietes. Demzufolge sind die tektonischen Erscheinungen nicht klar zu verfolgen. Trotzdem lässt sich die zerstückelnde Wirkung der Verwer-

fungen gut beobachten. Ihre Wirkung zeigt sich vor allem in der Zerstückelung und relativen Absenkung, resp. Heraushebung der lang dahinziehenden, doch sehr schmalen mittelkretazischen Requienienkalkzüge. Diese kleinen Felsen machen sozusagen den Eindruck von Klippenzügen umsomehr, da sie in den meisten Fällen von der Umgebung des Orbitolinen-Ostreen- etc. Tones herausragen.

Die nahen klippenartigen Felsgrate W-O-licher Richtung bilden mehrere parallele und gut erkennbare Längszüge. Es sind aber auch einige Felsenzüge der Streichrichtung NNW-SSO zu beobachten.

Der eine W-O-lich gerichtete Felszug verdient aus tektonischem Standpunkt eine besondere Beachtung, da die in seinem Aufbau teilnehmenden Schichten eine interessante symmetrische Struktur aufweisen. Dieser Zug des Zircer Csengő- und Köves-Berges zeigt einen regelmässigen, antiklinalenartig symmetrischen Aufbau. Im Kerne liegen als älteste Glieder die Crinoideen-, Brachiopoden- und Tafelkalke des Neocom. Die Flanken werden von den Turriliten-Mergeln des Neocom gebildet.

Die anderen Höhenzüge sind schon nicht so regelmässig ausgebildet, doch mit dem vorigen verglichen weisen sie darauf hin, dass die Kreidedepression von Zirc—Pénzeskut—Körisgyőr früher aus flachen Antiklinen und Synklinen bestehen konnte. Erst später traten die das Synklinorium in keilförmige Schollen aufteilenden tektonischen Kräfte auf. Das Synklinorium erlitt gleichzeitig horizontale Verschiebungen, welche im heutigen tektonischen Bilde vorherrschen.

Die Ausbildung der Falten fällt auf Grund der Teilnahme der mittelkretazischen Glieder mit der prägosauischen Austridenfaltung zusammen. Die Zerspaltung auf Schollen konnte sich in der Periode der subhercynischen oder laramischen Faltung vollziehen.

Die tektonische Entwicklung des Gebietes lässt sich nicht weiter verfolgen, da jüngere Bildungen fehlen. Auf diese Fragen kann nur die ebenfalls auf Messungen fussende geologische Aufnahme der angrenzenden westlichen Gebiete und der Umgebung des Som-Berges eine Antwort geben.

Auf Grund des obenerwähnten müssen wir aus praktischem Gesichtspunkte hervorheben, dass unter dem grössten — mit Löss bedecktem — Teile des Gebietes die Verbreitung der mittleren Kreidebildungen anzunehmen ist. Ob das praktisch wichtige Produkt der vor der Bildung der Aptienschichten (Orbitolinen-, Ostreenschichten etc.) im Barrêmien vor sich gegangenen Bauxitbildung unter den Hangendschichten in grösserer — also abbauwürdiger — Ausbildung auftritt, konnten die geologischen Untersuchungen an der Erdoberfläche nicht entscheiden. Nach unserer

Ansicht können kleinere-grössere Reste des Bauxitkörpers auf grossem Areal an solchen Stellen auftreten, wo die Denudation des Barrêmien den grossen Teil der Jura und Kreideschichten schon abgetragen hatte. Deshalb halte ich vorläufig das aufgenommene Gebiet für Detailuntersuchungen nicht geeignet. Eher wären die Berührungszonen am N und S Rande der Kreidedepression mit den Triasgesteinen für solche Untersuchungen geeignet.

Aus dem Gesichtspunkte des Vorkommens praktisch verwertbarer, feuerfester Tone konnten wir folgendes feststellen: Die eingesammelten Tonproben zeigten sich zum grossen Teile als kalkhaltig. Zu den chemischen- und Erhitzungsexperimenten konnte in Folge wichtigerer Aufgaben noch nicht vorgeschritten werden. Übrigens geben von diesem Standpunkte die auf der Oberfläche gesammelten Proben keine Grundlage zu Folgerungen, da jene die oberen, schon im Meere abgelagerten Niveaus der dicken Orbitolinen-Ostreentonschichten vertreten.

Die aus dem Gesichtspunkte der Forschung des feuerfesten Tones wichtigeren, terrestrischen Glieder gelangen sozusagen nirgends zur Oberfläche, so dass eine begründete Stellungsnahme nur auf Grund systematischer bergmännischen Forschungen ermöglicht wäre.

Den verschiedenen Kalksteinschichten können wir eine grössere gewerbliche Bedeutung nicht beimessen, da die hiesigen Vorkommnisse von der Eisenbahn und den besseren Transportlinien ziemlich weit fallen. Der Wert der zum Kalkbrennen benutzten Kalke der mittleren Kreide fiel auch stark, da ein grosser Teil der Wälder des Bakonygebirges schon ausgerottet wurde und mit dem übriggebliebenen teueren Holze das Kalkbrennen — in kleinem Masstabe — schon kein rentables Geschäft ist.

TAPOLCA ÉS KÖRNYÉKÉNEK, VALAMINT ZÁNKA ÉS ANTAL-TELEP KÖZÖTT FEKVŐ TERÜLETNEK FÖLDTANI VISZONYAI.

Írta: Szalai Tibor dr.

A M. kir. Földtani Intézet Igazgatóságának megbízásából 1938. év nyarán a Balaton-felvidéken töltöttem egy hónapot. Kiküldetésem célja a Balaton-felvidék miocénkori képződményeinek tanulmányozása volt. Megbízatásomnak megfelelően a tapolcai medencét és Zánka, Antal-telep közé eső területet tanulmányoztam.

Tapolca és környékén a térképezett terület északi határa a Haláphegy, ettől nyugatra a határt a Vendeki-erdő, Viszlói-erdő, Irtáspuszta, Hálási-rom, Vöröstó, az uzsamajori Kanászház; Haláphegytől keletre Sáska, Hegyesd, Monostorapáti; délen Diszel, Tapolca, Billegepuszta, az uzsamajori Kanászház mentén húzható vonal jelöli. Ezenkívül Zánka és Antal-telep között fekvő területet is térképeztem.

A miocénkori képződmények tanulmányozása érdekében részletesen bejártam és ezzel kapcsolatban újra felvettem a területet. Ilymódon tehát előadom az egész terület földtani viszonyaira vonatkozó megfigyeléseimet.

I. RÉTEGTANI VISZONYOK.

A bejárt terület földtani felépítésében a következő képződmények vesznek részt: 1. fődolomit, 2. bauxit, 3. eocénkori, elegyesvízi képződmény és nummulinás mészkő. 4. helvéciai kori agyagos, homokos képződmény, 5. kvarckonglomerátumok, 6. tortónai lajtamészkő, 7. szarmata-mészkő, 8. pannóniai kori homok, agyag, konglomerátum, 9. bazalt és bazalttufa.

Nóri emelet.

A terület felépítésében résztvevő legidősebb képződmény a fődolomit. A fődolomitnak két kis, eddig nem térképezett kibukkanását álla-

pítottam meg. Az egyik a zalahalápi Rakodó „Ra“* betűjének területét foglalja el, a másik pedig a Halastópuszta „sz“ betűjétől délre mintegy 100 m távolságra terül el. Megemlítem még azt, hogy a fődolomitot a Vendekhegytől keletre nem találtam meg, noha a „Balaton-tó környékének részletes geológiai térképe“ szerint itt is megvan e képződmény.

Bauxit.

Korban következő képződmény a bauxit. Ezt több helyen megfigyeltem. 1. A Vendekhegy déli lábánál mintegy 200 m kiterjedésben, 2. a Haláphegy nyugati oldalán, a Kolonától nyugatra 200 m-re, 3. Zalahaláp „p“, betűjétől délkeletre a Kg területén, 4. a Nyulászó-domb délkeleti oldalán, 5. Fütyőlika körül, 6. Diszeltől északra, a kis fenyves keleti oldalán vezető út mentén több helyen, 7. Sáska és Hegyesd között, 8. Billegepuszta Vörös-tava körül. Ezeken a területeken a bauxit mennyisége csekély.

A részletesen térképezett területen kívül fekszik az ódörögdpusztai bauxit előfordulás. E helyen a következő szelvény állapítható meg: 1. kavics, 2. lajtamész, 3. nummulinás mészkő, 4. sötét agyag, 5. széncsíkok, 6. tarkaagyagok, 7. bauxit, 8. fődolomit.

Eocén rétegcsoport.

Az ódörögdi bauxitot a nummulinás mészkő védte meg az elpusztulástól. E körülmény folytán ajánlatos ott kutatni bauxitra, ahol megvan a nummulinás mészkő. Megemlítem, hogy az ódörögdi nummulinás mészkő, az elegyes vízi képződmények és a bauxit a „Balaton-tó környékének részletes geológiai térképe“-n nincsen feltüntetve. E terület szomszédságában, Nyirádon azonban már eddig is ismeretes volt a nummulinás mészkő.

Az elegyesvizi képződmények nagyobb figyelmet érdemelnek, mint a nummulinás mészkő. Ez a képződmény a nummulinás mészkő és az alsó krétakori bauxit között fekszik. Korának megítélésénél tekintetbe kell venni a környező területek hasonló kifejlődésű képződményeit. Ilyen hasonló kifejlődésű képződmény a gánti, csákberényi és a minden valószínűség szerint a közép eocénkori, fornai rétegek. A fornai rétegek fekvőjében ugyanúgy, mint itt is, alsó krétakori bauxit települ, ill. a

* A térképjelek 1:25.000 katonai térképekre vonatkoznak.

bauxit esetleges hiányában Gánton és Csákberényen triász dolomit foglal helyet. Ezek mellett tekintetbe jöhetnek még a bakonyi szénelőfordulások, melyek kifejlődése Vadász szerint eocéneleji szénképződésre vall. Tekintetbe jöhet továbbá a Vértes-hegység nyugati oldalán Mórig terjedő egységes kifejlődésű szénöszlet. Ez kétséget kizáróan eocéneleji a tatabányaival azonos képződmény (13).

A bauxitban több helyen mangán gumók is megfigyelhetők. A legtöbb mangán gumót Fütyőlika körül gyűjtöttem. E másodlagos helyzetű mangán gumók jelenlegi helyükre az eocénelőtti időben kerültek. (4.)

Helvéciai emelet.

Ezek után áttérek a miocénkori képződmények tárgyalására. A miocén legidősebb tagját a lajtamészkő fekvőjében, Zalahaláp község északnyugati kijáratától mintegy másfél km-re, az út mentén fekvő 182.6 -⌖-tól nyugatra 95 m-re, a kutatás során felszínre került anyagban ismertem fel. Ebből az anyagból a következő kövületeket gyűjtöttem:

Crassatella (Crassinella) concentrica Duj. nov. var. Evvel teljesen azonos faj került elő a várpalotai helvetikumból is.

Arca (Anadara) diluvii Lk. Ez a faj a helvetikumban jelenik meg.

Ostrea fimbriata Grat.

Ostrea sp.

Venus sp.

Cardium turonicum May. Ez a faj a helvetikumban jelenik meg, az astianoban tűnik le.

Cardium sp.

Cyprina sp.

Cytherea sp.

Pleurotoma cfr. *Jouanneti* Des Moul. Ez a faj a helvetikumban jelenik meg.

Terebraila bidentata Defr. Ez a faj a helvetikumban jelenik meg. Ez a lelet vagy a *bidentatahoz*, vagy a *lignitarium*-hoz tartozik. E két fajt főképen az különbözteti meg, hogy a bidentata utolsó kanyarulata megnyúlt. Leletünkön az utolsó kanyarulat hiánya miatt a kérdés nem dönthető el. Mivel ez a lelet hasonló a várpalotai T. bidentata-hoz, feltételesen *T. bidentata* névvel jelölöm. Értékesebbnek tartanám e leletet, ha az a *T. lignitarium*-hoz tartoznék. Nevezetesen Sieber (12. p. 13.) egyebek közt a *T. lignitarium*-ról így ír: „Ausschliesslich auf die „Grunder"-Schichten beschrenkt sind: ... *T. lignitarium* ..."

Bullia (Dorsanum) Haueri. E fajról Sieber (12. p. 10.) így ír: „Zu solchen in „Grund" vollständig oder fast vollständig erlöschenen Arten gehören: ... *Bullia (Dorsanum) Haueri,...*"

Turritella sp.

Nassa mutabilis L. mut. *helvetica* Peyr (9. p. 83.) helvetikumban élt.

Nassa sp.

További kövületnyerés céljából az imént említett kút mellett aknát mélyesztettem. Ennek szelvénye:

0—0.45 m törmelék,
0.45—0.83 m húmusz,
0.83—1.38 m lajtamészkő (meszes törmelék),
1.38—1.58 m homok,
1.58—2 m terresztrikus agyag,
2 —2.30 m zöldes, barnás agyag (igen sok Cerithium pictum-mal),
2.30—3.75 m homok, agyag és lajtamészkő, sok kövülettel,
3.75—4 m kissé meszes, de már sárgás homok, sok kövülettel,
4—4.40 m sárgás, kissé agyagos homok, sok kövülettel,
4.40—4.60 m az előbbinél sárgásabb, kissé agyagos homok, igen sok kövülettel.

Az aknából előkerült kövületanyag jegyzéke. (E helyen csak a 3.75 m-nél nagyobb mélységből, azaz a lajtamészkő fekvőjéből származó anyagot sorolom fel):

A faj neve	Az akna mélysége m	A faj megjelenésének	A faj letűnésének
		ideje	
1. *Nucula Sacyi Coss.* Peyr.	3·75—4·60	akvitániai	helvéciai
2. *Leda* cfr. *emarginata* Lk.	4 —4·40	akvitániai	tortónai
3. *Arca* sp.	3·75—4		
4. *Pecten* sp.	4 —4·40		
5. *Ostrea* sp.	4 —4·60		
6. *Ostrea* cfr. *digitalina* Grat.	3·75—4	burdigálai	astianói
7. *Loripes dentatus* Defr. var. *hoernesi* Bogsch	4 —4·60	helvéciai	alsó tortónai
8. *Venus* sp.	3·75—4		
9. *Cardium* sp.	3·75—4·60		
10. *Cardium turronicum* May.	3·75—4·60	helvéciai	astianói

A faj neve	Az akna mélysége m	A faj megjelenésének ideje	A faj letűnésének ideje
11. *Meretrix* cfr. *islandicoides* Lmk.	4 —4·40	helvéciai	astianói
12. *Ervilia* cfr. *miopusilla* Bogsch	3·75—4	helvéciai	alsó tortónai
13. *Tellina* sp.	4 —4·60		
14. *Tellina* cfr. *donacina* L.	4·40—4·60	helvéciai	astianói
15. ? *Panopea* sp.	4 —4·40		
16. *Cyprina* cfr. *rotundata* Braun	4 —4·40		
17. *Corbula* sp.	4 —4·40		
18. ? *Kleinella* sp.	4 —4·40		
19. *Nassa* cfr. *salinensis* Tournaier	4 —4·60	helvéciai emelet	
20. Szivacstűk	4·40—4·60		
21. *Spatangida* tüskék	4·40—4·40		
22. *Ostracoda* (igen sok)	4·40—4·60		
23. *Otholitsus*	4·40—4·60		
24. *Scoliodon* sp.	4		

A 7., 10., 19. számokkal jelölt fajok a várpalotai helvetikumból is előkerültek.

A következőkben felsorolandó foraminiferakat Majzon L. dr. volt szives meghatározni:

25. *Miliolina* sp. | 4·40—4·60 | mélységből |
26. *Polystomella crispa* L. | 4·40—4·60 | megvan a hazai triászban, él még ma is
27. *Rotalia papillosa* Brady var. *compressiusculo* Brady 4·40—4·60 m mélységből. Ez a még ma is élő faj, kövülten hazánkból csak Nógrádszakálról és Zalahaláppról ismeretes.
28. *Nonionia commusis* d'Orb. 4·40—4·60 m mélységből. A helvetikumban jelenik meg.
29. *Amphistegina lessoni* d'Orb. 4·40—4·60 m mélységből. Ez a faj a helvetikumban jelenik meg, még ma is él.

Az előkerült új varietas és a Nucula Sacyi leírása:

Nucula Sacyi Cossm. et Peyr.

(1912. Cossmann et Peyrot: Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. Actes de le Soc. Linn. de Bordeaux. Tom. 66. p. 216—218.)

E névvel jelölt maradvány kissé eltér Cossmann és Peyrot által leírt alaktól, ezért foglalkozzunk vele részletesebben.

A héj két oldala különbözik. A héj körvonala eléggé szabályos, ovális. A héj elülső része lecsapott. Ez a rész is kissé kifelé hajlik. E tekintetben különbözik a *Nucula Sacyi*-tól, nevezetesen e fajnak ez az oldala befelé hajlik. A fogazat két szárnyon helyezkedik el. E szárnyak merőlegesen állnak egymásra. A nagyobb szárnyon 21 fogat számláltam meg. A fogak a búbnál pontalakúak és igen közel állnak egymáshoz. Minthogy a szárny oldalán a héj széle nem hajlik ki, a fogak befelé néznek. A kisebb szárnyon 8 fogat számoltam. Ezek párhuzamosak egymással.





Nucula Sacyi Cossm. et Peyr.
1 : 3

Egymástól egyenlő távolságra fekszenek. A héjnak ez a széle erőteljesen kifelé hajlik. Innen van az, hogy a fogak felülnézetből jól megfigyelhetők. A héjnak ez az erőteljesen kifelé hajló része kis szöget zár be a héj alsó szélével. A búb és az imént említett szöglet közti héjrészlet egyik fele sima, a másik felén a búb felé eső részén pedig a fogak ülnek. A héj alsó széle rovátkolt. Ez a rovátkoltság az imént említett szögletnél kezdődik és a másik oldal hajlatáig tart. A héj belső felülete gyöngyház fényű. Az izombenyomatok és a köpenyvonal elmosódott. A héj külső felülete fényes, koncentrikus és hosszanti bordák vannak rajta. Ezek a hosszanti, a búb felől jövő bordák az előbb említett, a héj belső peremén jól látható, rovátkákhoz illeszkednek. A búb kicsi, hegyes, kissé előrehajol.

A héj szélessége: 4.5 mm.

A héj magassága: 3.6 mm.

A zalahalápi lelet a Cossmann és Peyrot ábrájától már megjelölt tulajdonságán kívül még a következőkben tér el:

1. Míg a Cossm. és Peyr. által leírt faj nagyobbik szárnyán 25—27 fog ül, addig a zalahalápi lelet megfelelő szárnyán 21 fogat számoltam.

2. Cossm. és Peyr. által leírt faj héjszélessége 7 mm, héjmagassága 5 mm, az új lelet megfelelő méretei: 4.5, 3.6. Úgy találom, hogy a felsorolt különbségek még megengedik a két lelet azonosítását.

Crassatella (Crassinella) concentrica Duj. nov. var. transdanubica.

A héj vastag. Oldalai egyenlőtlenek. Az elülső oldal legömbölyített és kissé rövidebb, mint a hátulsó oldal. A külső felületet koncentrikus bordák díszítik. Ezek a bordák nem érnek egészen a héj széléig. A bordák olyannyira egymáshoz simulnak, hogy szabadszemmel alig láthatók. A bordákon kívül a héj külső felületén behorpadásokat is megfigyelhetünk. A behorpadások a búb alatt kezdődnek. Mégpedig a búb alatt sűrűbben állnak egymás mellett, mint a búbtól távolabb, itt azonban erőteljesebbek. E behorpadások a héj szélét seholsem érik el. Figyelemreméltó, hogy a búb alatt, ott tehát, ahol sűrűbben állnak egymás mellett a behorpadások, a koncentrikus bordák nem fejlődtek ki. A búbtól a héj hátulsó oldalán egy erőteljes behorpadás húzódik a héj alsó széléig. E behorpadás a héj alsó szélének szegélyét kissé megtöri.





Crasstella (Crassinella) concentrica Duj. *nov. var. transdanubica.*
1:3

A héj belső oldalának alsó széle rovátkolt. Az izombenyomatok eléggé jól láthatók. Az elülső izombenyomat félholdalakúnak látszik, de szegélyei kissé elmosódtak. A hátulsó izombenyomat ovális. A héjnak az izombenyomatokon és a köpenyvonalon kívül fekvő része kiemelkedik s a belső kiöblösödő héjrészlet mellett, mint kiemelkedő perem mutatkozik.

Alakja feltünően hasonlít Cossmann és Peyrot (2/Pl. I. fig. 10.) *Crassatella (Crassinella) concentrica*-hoz. Mind a két lelet belső oldala teljesen azonos, külső oldalaik azonban eltérnek. Nevezetesen Cossmann és Peyrot alakján a héj külső oldalán a bordák jól láthatók. Ezenkívül még abban is különbözik a két lelet, hogy a franciaországi példányon az említett koncentrikus behorpadások nem fejlődtek ki.

A Hörnes (4. a) ábrázolta *Crassatella concentrica*-tól leleteim jobban különböznek, mint Cossmann és Peyrot imént említett ábrájától.

A zalahalápi lelet az említett kút anyagából származik. Előkerült innen két példány. E példányokkal teljesen azonosak kerültek ki a várpalotai helvetikumból. Az említett jellegek tehát több példányon teljesen azonosak. Ezért leleteimet nov. var.-nak tekintem.

A C. *(Crassinella) concentrica* és varietásai a burdigálai, helvéciai és a tortónai képződményekből ismeretesek.

A balatonföldvári fúrás L ó c z y (6. p. 245.) szerint harántolta úgy a felső, mint az alsó mediterráni rétegeket. S c h r é t e r (6. p. 601.) megállapítja, hogy a tapolcai és a balatonföldvári fúrásban észlelt viszonyok hasonlók. Nevezetesen mind a két helyen a mediterráni képződmények alján édesvízi lignit tartalmú rétegek és eruptivus tufák vannak. E tag vastagsága a tapolcai fúrásban 12.70 m. Ezzel a taggal azonosítható az imént tárgyalt zalahalápi képződmény. Nevezetesen a tapolcai fúrás szóban lévő szintjéből (184—196.70 m) való foraminiferák és a zalahalápi akna 4.40—4.60 m mélységéből származó foraminiferák sok azonosságot mutatnak. Közös faja mind a két lelőhelynek a *Polystomella crispa* L. és a *Miliolina* sp. Mind a két lelőhelyről előkerült a *Rotalia* és a *Nonionia* sp. E genusok fajai azonban a két lelőhelyen különbözők. Ezeken kívül *ostracoda* is előkerült mindkét lelőhelyről. *Ostracoda* a tapolcai medence magasabb szintjeiből ismeretlen. A fajok felsorolásából kiderül, hogy egyes fajok: *Bullia (Dorsanum) Haueri, Nassa mutabilis* L. mut. *Helvetica, Nucula Sacyi* inkább helvéciai alakok, ill. az utóbbi két faj a helvéciainál fiatalabb korokból ismeretlen. Ezzel szemben a foraminiferák kifejlődése M a j z o n szerint a tortónaira vall.

M a j z o n az itt felsorolt alakokat a nógrádszakáli tortonikumból is meghatározta. (7.) B o g s c h (1. p. 11.) a nógrádszakáli faunát elemezve, megállapítja: „. . . hogy a 66 kagylófaj között 11 olyan faj van, mely a bécsi medencének csak tortónai rétegeiből került eddig elő. Ugyancsak a tortonikumra vallanak a *Dentaliumok* is. A csiga-fauna 31 formája között pedig 8 olyan faj van, amely a bécsi medencében csak a tortonikumból ismeretes". A nógrádszakáli faunát feldolgozói a tortónai emeletbe sorolják. N o s z k y (8. p. 189.) földtani tanulmány alapján a nógrádszakáli képződményt célszerűségi szempontokból alsó tortónainak tekinti. Az bizonyos, hogy e képződmény a lajtamésszel nem egykorú. Megállapítható e képződményről, hogy a tortónai és a helvéciai képződmények határán áll. E körülmény ismerete alapján nem tartom feltétlenül döntőnek a zalahalápi képződmény korára vonatkozó említett felfogást. A zalahalápi képződményt pedig a helvéciai emeletbe helyezem. Ezt legfőképpen az ősföldrajzi viszonyok, a helvéciai tenger tranzgressziós irányának ismerete alapján, a zalahalápi képződménynek a szomszédos helvéciai képződményekkel való hasonlóságának figyelembevételével, továbbá a települési viszonyok ismerete, valamint a makrófauna értékelése nyomán és a mikrofaunához fűzött megjegyzések alapján teszem.

A tapolcai fúrás imént említett (184—196.70 m) üledékeit telegdi Roth Károly (10.) is helvéciainak veszi a balatonföldvári fúrás hasonló üledékeivel együtt. S mivel e képződmény vastagsága itt csekély, Várpalotán pedig többszáz méter, a helvéciai tenger tranzgressziós irányára következtet belőle és az északkelet felől előnyomuló helvéciai tenger délnyugati határául e területet jelöli meg.

„Szőc és Nyirád között — írja Lóczy (6. p. 243.) — a remecsei rét déli, mintegy 10 m magas partján a következő vízszintes rétegsorozat van: felül kavics, ez alatt bryozoás mészkő, alatta hydrobiás mészkő, legalul meszes agyag, elég sok *Ostrea* és *Venus* töredékkel; ilyeneket Redl G. barátom a Sári-pusztán, közel ide, eredménytelenül ásott kút 34 m mélységéből is szerzett." Valószínűleg ez az *Ostrea, Venusokkal* jellemzett képződmény is a helvéciai emeletbe osztható, éppúgy, mint az ódörögdi puszta melletti foraminiferás agyagok is, melyekből Böckh J. *Rotalia Beccari* d'Orb. fajt iszapolt s amely agyagokat id. Lóczy (6. p. 257.) a herendi *Pereirea Gervaisii* agyagokkal vél azonosíthatni.

Az idézetekből kiderül, hogy e lajtamészkő fekvőjébe települő képződményt az irodalom több helyen említi, pontos települési viszonyai azonban csak most váltak ismertté.

Schréter (6. p. 255.) a nyirádi hydrobiás mészkövet kétségkívül a grundi szinttájba tartozónak minősíti. E képződmény korával most nem foglalkozom, csak azt állapítom meg, hogy ez a hydrobiás mészkő a helvéciai emeletbe osztott képződmény fedőjébe települ. E mészkőnek szép feltárása látható Nyirád községtől északra a Homoki kőfejtőben. A rétegek sorrendje itt felülről lefelé a következő:

0—1.60 m	kissé legömbölyített kavicsos, zsákos képződmény;
1.60—2 „	palás mészkő, a réteglapok között agyaggal;
2 —3.50 „	fehérszínű, agyagos üledék, ennek aljában meszes, zöldes, cardiumos réteg;
3.50—4 „	hydrobiás durva mészkő;
4 —5.95 „	palás mészkő, a réteglapokon agyaggal, 5.95 m mélységben vékony széncsík;
5.95—6.80 „	ugyanolyan hydrobiás mészkő, mint a 3.50—4 m-ig. E mészkövön 8h8°-os dőlés mérhető.

Tortónai emelet.

A tortónai emeletet főképpen lajtamészkő alkotja. Mielőtt azonban erről szólnék, egy kvarckonglomerátumról kell megemlékeznem. Ez a konglomerátum legömbölyített kvarc-kavicsokból áll. A kvarc-

kavicsok kötőanyaga is kovasavas anyag. Legtömegesebb előfordulása a Vendekhegy déli oldalán, a Szentkút felirás „S“ betűjének területén látható. Hatalmas tönkök fekszenek itt látszólag a fődolomitra települve. Van köztük másfél méter átmérőjű is. Számuk kb. 350. Helyzetükből és a tőlük délre kis távolságra fekvő lajtamészkő dőlési viszonyaiból ítélve, arra gondolok, hogy ezek a lajtamészkő fekvőjébe, illetve a lajtamészkő közé települhettek. Sajnos, a felvételezett területen meggyőző szelvényt nem találtam, az ódörögdi kutató fúrások pedig sem a lajtamészkő közé települt, sem pedig annak fekvőjében konglomerátumot nem harántoltak.

Apró, mogyorónagyságú kvarckavicsok a balatonföldvári fúrás felső mediterráninak határozott rétegeiből is előkerültek. L ó c z y (6. p. 237.) írja B ö c k h J. nyomán, hogy Kolontár és Devecser között konglomerátum és kavics lajtamésszel együtt több helyen előfordul. A vendekhegyi kvarckonglomerátumot ezekkel a konglomerátumokkal vélem azonosítani. Vendekhegyen találtam egy kvarckonglomerátumot, ennek kötőanyaga meszes. Ostrea-cserép látható benne. Ezt az adatot is megemlítem, mivel ez bizonyos fokig támogatja a szóban lévő konglomerátum felső mediterráni korát. Épp így a következő adat is: Halastópusztától nyugatra körülbelül ¾ km-re kőrakás látható. Itt megtaláltam a vendeki kvarckonglomerátum mellett egy más megjelenésű, kevésbbé tömött kvarckonglomerátumot is. Ez tele van kövülettel. *Conus* sp., *Cerithium* sp., *Lucina* sp. látható benne. Semmi sem mond ellent annak, hogy e kvarckonglomerátumot felső mediterráni korúnak tekintsük. Negativus bizonyítékok is ehhez a felfogáshoz vezetnek. Ugyanis a pannóniai kori kvarckonglomerátumok, melyek e területről származnak, nem olyan összeállók, mint ez. Még azt említem meg, hogy ez a konglomerátum a bejárt terület több pontján foszlányokban előfordul. Megtaláltam nyomait Ödörögd-pusztán a Viszlói-erdőben, Viszló-pusztán, Halastópuszta körül, Gátvereti-dülő, Billege-puszta környékén, Irtás-pusztától délre. Nyilvánvaló, hogy e képződmény elterjedése a multban nagyobb lehetett, mint ma. Az is lehetséges, hogy a kavicsok részben e konglomerátum szétmállásából származnak.

A lajtameszet jó feltárásban a következő helyeken találtam meg: Viszlópusztától északra, forrást jelölő „F“ betűtől nyugatra néhány lépésre. Itt a feltárás felső szintje porhanyós, fehér mészkőből áll, ez tele van kövülettel. Ennek fekvőjében fehér, tömött mészkő látható. Viszlópusztán a kút mellett a lajtamészkő karros kifejlődésű. Teljesen hasonló kifejlődésben találtam meg a lajtamészkövet a zalahalápi út északnyugati kijáratától mintegy másfél km-re a 182 m/p-től északra.

A lajtamész Vendekhegytől délre, a Csordáskúttól keletre a domb délkeleti oldalán bukkan a felszínre. Kavicsos, *Ostrea*-cserepekkel tömött, tipikus strandképződmény ez. A Vendekhegy lajtameszéből származó *Echinodermat*-át adott át nekem Frisch J. dr. úr a tapolcai Pannonia-szálló egyik tulajdonosa, melyet *Clypeaster crassus* Ág.-nak határoztam meg. Lajtamész a zalahalápi Veresdombon és Halastópusztától keletre, a puszta szó „sz" betűjétől délre mintegy 100 m-re a tőlem felismert fődolomithoz simulva is látható.

Szármáciai emelet.

Területünk legelterjedtebb üledékei a szármáciai emeletbe tartoznak. A szármáciai emeletbe tartozó üledékek anyaga nem egységes. Laza mészkő, homokos márga, agyagos rétegek, tömött mészkő különböztethető meg közöttük. A szármáciai emelet üledékei szorosan kapcsolódnak a tortónai üledékhez. A határ megvonása tehát nehéz. A tapolcai Mogyorós-domb KF-jében találtam a legjobb szármáciai feltárást. E feltárásban legfelül keményebb és lazább kőzetekből álló képződmények váltakoznak. Majd ezek fekvőjében igen tömött Cerithiumos mészkő következik. Ennek alján zöldes, tufás sáv húzódik, majd ez alatt újból lazább mészkőrétegek következnek. Hasonlók a viszonyok a többi kőbányában is, valamint a tapolcai Tavasbarlangban és az új barlangban, melyre a kórház kútjának ásása közben bukkantak. A szármáciai kori képződményekben igen sok kövületet találtam. Úgy a lajtamészkő, mint a szarmatamészkő, amint a szarmatában nagy mennyiségben fellépő *Miliolideák* is igazolják, sekély vízben képződött.

Még megemlítem, hogy a szarmata fedőjében több helyen, így a tapolcai medencében, de másutt is, így Irtáspusztától délkeletre, a 168.8 -⟡--tól délre, az erdő sarkában, az összegyüjtött kövek között hydrobiás mészkő roncsait találtam. Ha ez azonosítható a nyirádi hydrobiás mészkővel, akkor e mészkő korának megítélésénél vissza kellene térni Böckh J. felfogásához, aki a hydrobiás mészkövet a szarmata emeletbe helyezi.

Zánka melletti Sághipuszta területén fekvő kereszttől északnyugatra 100 m-re van egy feltárás. Ennek szelvénye felülről lefelé a következő:

0 —0.80 m-ig oolithos mészkő, melyben fehér sávok vannak;

0.80—1.80 „ tömött mészkő, e közé lazább mészkőrétegek is települnek.

Az Antalteleptől északnyugatra a Kg-ben durva, cardiumos, cerithiumos mészkő látható.

Pannóniai képződmények.

Ebbe az emeletbe tartozó képződményeket a következő helyeken térképeztem: Haláphegyen, Vendekhegyen, Zalahaláptól délre, a Nagymezői legelő második „ő" betűjétől délkeletre. Az „Mé" „é" betűjétől északra kis kiterjedésben, Billege-pusztától északkeletre a Botkatag területén, valamint ettől északra és a Gyári-puszta, Hamuház környékén, Hálási rom, Irtás-puszta környékén és ettől délnyugatra. Térképeztem továbbá Akali környékén is ezt a képződményt. E helyeken a pannóniai képződmény üledékei: sárgás, néhol vöröses homokok, agyagok, több helyen kavics közbetelepüléssel.

A Haláphegy keleti lábánál a homokba dolomit murva települ. E képződményt is pannóniainak tekintem.

Billege-pusztától északnyugatra a Vöröstóig, innen tovább északnyugatra az uzsamajori Kanászházig, majd a Kanászháztól nagyjából a a vasútvonal mentén vissza Billege-pusztáig terjedő területen pannóniai képződmény térképezhető.

E képződmény legszebb feltárása Billege-pusztától északra a Kg-ben látható. E helyen 50 m széles és 4—5 m magas területen tanulmányozható a kavics. Ez a kavics barnaszürke színű, finomszemű. Anyaga főleg kvarc, de mészkő is található benne. A feltárás nyugati oldalán vörös konglomerátum tönkök láthatók.

E képződményekkel részletesen nem foglalkoztam. Lóczy felfogását követve a pannóniai emeletbe helyezem őket. Azt azonban megemlítem, hogy e kavicsok és konglomerátumok finomabb szeműek, mint a miocén emeletbe tartozók. A konglomerátumról még azt jegyzem meg, hogy alig összeálló.

Bazaltot a Haláphegyen, bazalttufát a Vendekhegyen találtam. A Haláphegy oldalában számos helyen térképezhető a lerogyott bazalt. A bazaltok id. Lóczy szerint a pontusi kor végén ömlöttek a felszínre. (6. p. 407.)

II. TEKTONIKAI VISZONYOK.

A tapolcakörnyéki terület altalaját a fődolomit alkotja. Ez sokhelyen a fölszinen is látható. Ezen ülnek a fiatalabb képződmények. E fődolomit tektonikája a tortónai emelet üledékeinek lerakodása előtt alakult ki, amint az nyilvánvalóan következik abból a tényből, hogy a fődolomit dőlése mindenütt ÉNy-i, míg a rajta fekvő tortónai-szarmata üledékek általános dőlése DNy felé tart. A tapolcai

öbölben már id. L ó c z y árkos beszakadások lehetőségéről szól. Ezek a beszakadások minden valószínűség szerint megvannak a medencében és fellépnek a medence peremein is. A tapolcai medencétől nyugatra és keletre húzódó hatalmas diszlokációs vonalakra gondolok. E vonalak közül az egyik Sümeg—Lesenceistvánd irányába húzható meg. A másik, mely Bakony leghatalmasabb diszlokációs vonalainak egyike, Fehérvárcsurgó környékén kezdődik, délnyugat felé egyenes vonalban követhető Veszprém felé. E vonal tovább délnyugatra Tótvázsony, Nagyvázsony, Mencshely, Öcs és Kapolcs, Monostorapáti, Diszelen keresztül Balatongyörökig követhető. A medencét északról az id. L ó c z y említette beszakadások határolják. Noha ezek részletes kimutatásával nem foglalkoztam, mégis sikerült az uzsamajori Kanászháztól északra a Kg-ben ennek nyomára bukkanni, ahol is a fődolomitban K—NY irányú 70 cm ugrómagasságú vető figyelhető meg.

A helvéciai képződmények a tapolcai fúrásban 184—196.70 m mélységben és a zalahalápi 182.6 m/p-től nyugatra 95 m-re mélyesztett aknában közel hasonló vastagságban települnek a fődolomitra. Mivel Tapolca t. sz. feletti magassága 125.26 m, e helyen tehát a 184 m-el kezdődő képződmény cca —59 t. sz. alatti mélységben fekszik. A zalahalápi és a tapolcai azonos képződmények közötti ugrómagasság tehát 241 m. Egy szintbe tartozó, egymástól csekély távolságban fekvő képződményről van itt szó, a tengerszin feletti magassága tehát e két előfordulásnak azok kialakulása idejében azonos kellett hogy legyen. Felmerül a kérdés, vajjon mikor következtek be a szerkezeti változások?

Nyilvánvaló, hogy a mai állapot hosszú ideig tartó fejlődés következménye. Hogy mikor kezdődött az a folyamat, mely a helvéciai emeletbeli állapotokat megváltoztatta, arra következtethetünk.

Nevezetesen a miocénkori (Vendekhegy stb.) kvarckonglomerátumok, éppúgy mint id. L ó c z y (4. p. 237—246.) által tanulmányozott kavicsok arra vallanak, hogy a Dunántúlon az eocén utáni időben területek emelkedtek ki, majd pedig megindult a magasba jutott területek letarolása. A konglomerátumok kavicsanyaga a letarolási termék. A kavicsanyagot összecementező kovasavanyag pedig a kovasavas hévforrások terméke. E hévforrások a törések mentén jutottak a felszínre. Nyilvánvaló tehát, hogy a szóban forgó területek magasba emelkedésével törések is keletkeztek. Így tehát az esetleg főképen epirogenetikus kiemelkedést orogenetikus jelenség követte.

A Dunántúlon található konglomerátumok keletkezése az eocén után indult meg (t. i. vannak területek, ahol a kavicsok közt a nummulinás mészkő legömbölyített darabjai is megtalálhatók). A szápári *Clavulina*

Szabói-t tartalmazó rétegek fedőjében található szenet is tartalmazó képződmény, amelyből az *Anthracotherium waldense szaparense* É h i k is előkerült, felső oligocén ill. É h ik (3) szerint alsó miocén korú, akkor minthogy ebből ismeretlen a konglomerátum, ennek fedőjében azonban már megvannak a homokkő, a konglomerátum és a kavicsrétegek, megállapítható, hogy a konglomerátum kialakulása csak a felső oligocén, ill. az alsó miocén után indult meg. Továbbá megállapítható még az is az általam tanulmányozott területen, hogy mivel a helvetikumból sem kerültek elő, ezek a konglomerátumok a lajtamészből azonban már ismeretesek (vendekhegyi ostreá-s konglomerátum), ezek kialakulása a helvetikum után indult meg.

L ó c z y (6. p. 146.) munkájából tudjuk, hogy a lajtamészbe, ill. annak fekvőjébe sokkal kevesebb kavics települ, mint a Nagybakony fensíkjára. Ez utóbbi kavicsok L ó c z y szerint részben már szarmata korúak. Nyilvánvaló tehát, hogy a letarolás mérete a helvetikum végén és a tortónikum kezdetén kisebb volt, mint később. A letarolt terület tehát csak a tortonikum előtt kezdett kiemelkedni.

Más területeken ez a folyamat korábban kezdődött, amint az a hárshegyi homokkőből, a budapestkörnyéki burdigálai kavicsokból, a Sopron-vidéki helvéciai kavicsokból következik.

Ezekből az adatokból kitűnik, hogy a magyar közbenső tömeg egyes részei, ill. részben maguknak a fiatal lánchegységeknek a közbenső tömegbe benyúló ágai is a hegyképző erők hatására különböző időben reagáltak, következésképen különböző korokban váltak a denudáció színtereivé. A közbenső tömeg különböző részein tehát különböző orogén reakciók figyelhetők meg. Ami összhangban áll S c h m i d t E. R. (11) vizsgálataival is. S c h m i d t kísérleteiből kiderül t. i., hogy ha valamely lemezre nyomást gyakorolunk, úgy a lemez különböző részei azonos időben különböző orogén reakciót mutathatnak. Ugyanez történik itt is.

A Balatonfelvidéken a kvarckonglomerátum településéből és anyagából levonható következtetés az, hogy itt a helvétikum után a tortonikumban orogenetikus folyamatok játszódtak le, ugyanakkor volt az Alpesekben a főáttolódások ideje.

Ezek szerint megállapítható, hogy már a helvetikum után megkezdődtek azok a folyamatok, melyek megváltoztatták a helvéciai képződmények szerkezetét is. E kéregmozgások, azaz a fiatal stájer mozgások hatással lehettek a mezozoos képződmények szerkezeti viszonyaira is. Az azonban, hogy a mezozoos képződmények szerkezeti jellege már a tortónai-szarmata rétegek leülepedése előtt kialakult, az nyilvánvalóan következik

abból, hogy a fődolomit általános dőlése ÉNY-i szemben a tortónai-szarmata DNY-i dőlésével.

A hévforrások, melyekről az imént szóltam, még a szarmata után is működtek, amint arra abból a piritből következtethetünk, mely a Billege-pusztától északkeletre cca ¾ km-re a Botkatagon a szarmatába mélyesztett kútból került elő. A piritet e hévforrások H_2S tartalma hozza létre a vastartalmú kőzetben.

A tortónai, szármáciai üledékek általános dőlése, amint azt már mondottam, DNY-i, 14—16^h-s, e dőlések mellett azonban 6, 10, 12^h-s dőlések is mérhetők. Ezek a dőlések összhangban állanak a kisebb hajlatokkal, melyek fiatal korú kéregmozgások nyomait jelölik. Ezek mellett repedéseket is állapíthatunk meg. A repedések leginkább ÉK—DNY és ENY—DK irányokba mutatkoznak és azok mentén a szivárgó vizek munkája barlangképződéshez vezet.

A tapolcai kórház területén kútásás közben barlangra bukkantak. E barlang főágai a Kincsesgödör felé északkeleti irányban és a tapolcai Tavasbarlang felé délkelet irányban követhetők, amint ezt a barlangban látható repedések elárulják. A kioldás itt is a tektonikai eredetű repedések mentén ment végbe. Hasonló repedéseket több helyen figyeltem meg a kőzetben. Így a tapolcai Mogyorósdomb KF-jében is. E helyen a repedések mentén már üregképződés is megindult.

Tapolcától északra a fennsíkon töbörszerű beszakadások figyelhetők meg. E töbrök is repedések mentén keletkezhettek, amint az egyrészt irányukból, másrészt abból a tényből következtethető, hogy hasonló töbrös beszakadások az előbb említett bányában is megfigyelhetők.

E repedések az ismert diszlokációs irányok mentén helyezkednek el és így igazolják, hogy úgy ők, mint területünkön a tortónai, szármáciai üledékben látható hajlatok és kisebb undulációk kialakulása nem magyarázható helyi okokkal. Ezeket tehát fiatal szarmata utáni, más területeken is kimutatott, mozgások hozták létre. Így pl. a lajtamészkő deformációját a bécsi medencében K o b e r (5. p. 166.) állapította meg. Amíg területünkön a tortónai tengerszín feletti magasság 100—200 m, addig a hasonló körülmények között leülepedett tortónai rétegek a bécsi medencében 300 m, Kalábriában 1100 m t. sz. feletti magasságban fekszenek. Ezek az adatok a tortonikum utáni jelentékeny mozgásokra mutatnak és egyúttal arra is, hogy a területemen megfigyelt undációk nem helyi jellegűek.

A mai térszint véglegesen a defláció formálta ki. Az pusztította el a több 100 m vastag pannonikumot is. „Sehol Európában nem ismerek — írja L ó c z y (6. p. 410.) — még egy olyan helyet, ahol a pliocén kor óta

a szél deflációját olyan biztos nyomokkal és éles mértékkel lehetne kitüntetni, mint Tapolca környékének síkságán". Természetesen az idősebb kőzeteket is megtámadta a szél. Ilymódon a helvetikumot fedő tortónai-szármáciai rétegek különböző vastagságát is részben legalább a defláció munkájának tulajdoníthatjuk.

Megemlítem még, hogy Akaliban az Élőhegyen 16, 17^h 30—35°-os, az Élőhegytől északra és északnyugatra 12—12^h-s, az Élőhegytől keletre 18^h-s dőlések mérhetők a fődolomiton. Majd az Előhegytől keletre pannonikum telepszik a fődolomitra, aztán ismét előjön a fődolomit 18^h 5—8°-s dőléssel. Tovább keletre a szarmata települ rá. Antaltelep körül újból felszínen van a fődolomit már 23^h 15°-os dőlésekkel. Az Előhegyen és attól északra és északnyugatra mérhető dőlésekből, minthogy ezek a fődolomit általános dőlési irányától eltérnek és az Előhegyen 30—35°-kal dőlnek, a dolomit megbillenésére gondolok.

Összefoglalás.

Tanulmányi eredményeimet a következő pontokban foglalom össze:

1. A fődolomit és a bauxit néhány eddig ismeretlen előfordulását térképeztem.

2. Ódörögd pusztán megtaláltam az eocéneleji elegyesvizi képződményeket és a nummulinás mészkövet.

3. Zalahaláp környékén a helvéciai emeletbe tartozó képződményt sikerült felismernem. E képződményből származó 24 fajból ill. genusból álló makrofaunát meghatároztam. Az innen származó foraminiferákat Majzon L. dr. volt szíves meghatározni.

4. Megállapítottam, hogy területemen a fiatal stájer mozgások a legerőteljesebb kéregmozgások.

Megállapíthatónak látom továbbá a konglomerátumok és a kvarckonglomerátumok nyomán azt, hogy a magyar közbenső tömeg egyes részei a hegyképző erők hatására a harmadkor különböző szakaszaiban emelkedtek ki. A közbenső tömeg különböző részei tehát ugyanazon időben más-más orogén reakciót adtak.

Irodalom.

1. Bogsch L.: Torton fauna Nógrádszakálról. M. kir. Földt. Int. Évk. XXXI. 1. füz. 19.
2. Cossmann M. M. és Peyrot M. A.: Cinchologie Neog. de l'Aquitaine. Tom. 66. 1912. Acta de la Soc. Linn. Bordeaux.

3. Éhik Gy.: A szápári Anthracotherium. Állattani Közlemények. XXIV. 1., 2. 1927. Budapest.
4. Földvári A.: A Bakony-hegység mangánérctelepei. Földtani Közl. LXII. 1—12. Budapest.
4a. Hoernes M.: Die foss. Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Vol. 2. 1862.
5. Kober L.: Der Geol. Aufbau Österreichs. Wien 1938.
6. Lóczy L.: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. 1. kötet, 1. rész. 1. szakasz. Budapest 1913.
7. Majzon L.: A nógrádszakáli torton tufás márga foraminiferái. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XXX1. 1. füzet. 1936.
8. Noszky J.: A magyar középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei. II. A miocén. Ann. Mus. Nation. Hung. Vol. XXVII. 1930—31. Budapest.
9. Peyrot M. A.: Conchologie Neogénique de l'Aquitaine. Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux T. LXXVII. 1925.
10. telegdi Roth K.: A várpalotai lignitterület. Földt. Közl. LIV. 1924. Bpest.
11. Schmidt E. R.: A magyar közbenső tömeg töréses szerkezete. — Debreceni Szemle 1931.
12. Sieber R.: Neue Beiträge zur Stratigraphie u. Faunengeschichte des Österreichischen Jungtertiärs. Petroleum. Bd. XXXIII. Nr. 18. 1937.
13. Vadász E.: A fornai széntelepek kérdése. Bányászati és Kohászati Lapok. XXII. 2. sz. 1939.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE VON TAPOLCA UND SEINER UMGEBUNG, SOWIE DES ZWISCHEN ZÁNKA UND ANTALTELEP LIEGENDEN GEBIETES.

Von Dozent Dr. T. Szalai.

In Tapolca und seiner Umgebung bildet der Haláphegy die nördliche Grenze des kartierten Gebietes, weiter westlich setzt sich die Grenze über Vendek-erdő, Visloi-erdő, Irtás-puszta, Hálás-rom, Vörös-tó, uzsamajori Kanászház, östlich von Haláphegy über Sáska, Hegyesd, Monostor apáti, südlich über Diszel, Tapolca, Billegepuszta, uzsamajori Kanászház fort. Ausserdem habe ich im Süden das zwischen Zánka und Antaltelep liegende Gebiet kartiert.

Zur Erforschung der Miozänbildungen beging ich das Gebiet eingehend und habe es neu aufgenommen.

I. STRATIGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE.

Das begangene Gebiet ist von folgenden Ablagerungen aufgebaut: 1. Hauptdolomit, 2. Bauxit, 3. Eozäner Nummulinenkalk, 4. Helvetische, tonig-sandige Ablagerung, 5. Quarzkonglomerat, 6. Tortonischer Leithakalk, 7. Sarmatischer Sandstein, 8. Pannonischer Sand, Ton und Quarzkonglomerat, 9. Basalt und Basalttuff.

Norikum.

Einige, bisher unbekannte Vorkommen von Hauptdolomit und Bauxit ergaben sich bei der Kartierung.

Eozäne Schichtfolge.

Ausserhalb der Grenze des ausführlich aufgenommenen Gebietes liegt das Bauxitvorkommen von Ódörögd-puszta. Hier konnte ich folgendes Profil feststellen.

1. Schotter. 2. Leithakalk. 3. Nummulinenkalk. 4. Dunkler Ton. 5. Kohlenstreifen. 6. Bunte Tone. 7. Bauxit. 8. Hauptdolomit.

Ich verweise noch darauf, dass der Nummulinenkalk, ferner die Brackwasserbildungen und der Bauxit von Ódörögd in die „Geologische Spezialkarte der Umgebung des Balatonsees" nicht eingezeichnet sind. In der Nachbarschaft des Gebietes von Nyirád war jedoch der Nummulinenkalk bereits bekannt.

Die Brackwasserbildungen verdienen eine grössere Beachtung, als der Nummulinenkalk. Diese Formation liegt zwischen Nummulinenkalk und Bauxit der unteren Kreide. Bei der Beurteilung des Alters müssen die Ablagerungen ähnlichen Alters des umgebenden Gebietes in Betracht gezogen werden. Ähnlich entwickelte Ablagerungen sind die gánter, csákberényer und die aller Wahrscheinlichkeit nach mitteleozänen Fornaer Schichten. Im Liegenden der Fornaer Schichten lagert ebenso, wie auch hier, der Bauxit der unteren Kreide, resp. im Falle des eventuellen Fehlens von Bauxit, wie in Gánt und Csákberény, gleich der triadische Dolomit. Ausser diesen Ablagerungen können noch die Kohlenflötze des Bakony in Betracht gezogen werden, deren Entstehung nach Vadász (13) auf Kohlenbildung zu Beginn des Eozän verweist, ferner das sich am westlichen Anhang des Vértes-Gebirges bis Mór erstreckende, einheitlich entwickelte Kohlengebiet. Zweifelsohne ist dies eine Ablagerung des frühen Eozän und mit derselben von Tatabánya identisch. (13.)

Helvetien.

Es sollen nun die Ablagerungen des Miozän besprochen werden. Das älteste Miozänglied habe ich in einem, im Liegenden des Leithakalkes, 95 m westlich von dem nordwestlichen Ausgang der Gemeinde Zalaháláp anderthalb km entfernt, am Wege liegenden 182.6 Triangulationspunkt, bei dem Graben eines Brunnens zum Vorschein gekommenen Ton erkannt. Aus diesem Ton habe ich folgende Fossilien gesammelt:

Crassatella (Crassinella) concentrica Duj. nov. var. Eine vollkommen indentische Art ist aus dem Helvetien von Várpalota bekannt.

Arca (Anadara) diluvii Lk. Diese Art erscheint im Helvetien.

Ostrea fimbriata Grat.

Venus sp.

Cardium turonicum May. Diese Art erscheint im Helvetien und verschwindet im Astien.

Cardium sp.

Cyprina sp.

Cytherea sp.

Pleurotoma cfr. *jouanneti* Des Moul. Diese Art erscheint im Helvetien.

Terebralia bidentata Defr. Diese Art erschien im Helvetien. Das Exemplar gehört entweder zu bidentata oder zu lignitarium.

Die zwei Arten unterscheiden sich voneinander hauptsächlich in der verlängerten letzten Windung der bidentata. Dieser Unterschied kann an unserem Exemplar nicht festgestellt werden, da die letzte Windung fehlt, das Exemplar gleicht aber der T. bidentata aus Várpalota. So bezeichne ich es bedingungsweise mit dem Namen *T. bidentata.* Ich würde den Fund für wertvoller schätzen, wenn er zu *T. lignitarium* angehörte. Namentlich schreibt Sieber (12. p. 13.) unter anderem folgendermassen:„ Ausschliesslich auf die Grunder-Schichten beschränkt sind: ... *T. lignitarium* ..."

Bullia (Dorsanum) haueri. Von dieser Art schreibt Sieber (12. p. 10.) „Zu solchen in „Grund" vollständig oder fast vollständig erloschenen Arten gehören: ... *Bullia (Dorsanum) haueri* ..."

Turritella sp.

Nassa mutabilis L. mut. *helvetica* Peyr. (10. p. 83.) Lebte im Helvetien.

Nassa sp.

Zwecks weiterer Fossiliensammlung liess ich neben dem erwähnten Brunnen eine Schacht graben. Ich habe folgendes Profil festgestellt:

0. —0.45 m	Schutt
0.45—0.83 m	Humus
0.83—1.38 m	Leithakalk (Kalkgerölle)
1.38—1.58 m	Sand
1.58—2. m	terrestrischer Ton
2. —2.30 m	grünlicher, bräunlicher Ton (mit sehr viel Cerithium pictum)
2.30—3.75 m	Sand, Ton und Leithakalk mit vielen Fossilien
3.75—4.— m	ein wenig kalkiger, gelber Sand mit vielen Fossilien
4. —4.40 m	gelblicher, ein wenig toniger Sand mit vielen Fossilien
4.40—4.60 m	gelber, ein wenig toniger Sand mit sehr vielen Fossilien.

Die aus dem Schacht zum Vorschein gekommenen Fossilien waren: (Hier zähle ich nur die über 3.75 m, d. h. aus dem Liegenden des Leithakalkes hervorkommenen Fossilien auf.)

Art	Schachttiefe m	Zeit des Auftretens	Zeit des Aussterbens
1. *Nucula sacyi* Coss. Peyr.	3·75—4·60	Aquitanien	Helvetien
2. *Leda* cfr. *emarginata* Lk.	4 —4·40	Aquitanien	Tortonien
3. *Arca* sp.	3·75—4		
4. *Pecten* sp.	4 —4·40		
5. *Ostrea* sp.	4 —4·60		
6. *Ostrea* cfr. *digitalina* Grat.	3·75—4	Burdigalien	Astien
7. *Loripes dentatus* Defr. var. *hoernesi* Bogsch	4 —4·60	Helvetien	unteres Tortonien
8. *Venus* sp.	3·75—4		
9. *Cardium* sp.	3·75—4·60		
10. *Cardium turronicum* May.	3·75—4·60	Helvetien	Astien
11. *Meretrix* cfr. *islandicoides* Lmk.	4 —4·40	Helvetien	Astien
12. *Ervilia* cfr. *miopusilla* Bogsch	3·75—4	Helvetien	unteres Tortonien
13. *Tellina* sp.	4 —4·60		
14. *Tellina* cfr. *donacina* L.	4·40—4·60	Helvetien	Astien
15. ? *Panopea* sp.	4 —4·40		
16. *Cyprina* cfr. *rotundata* Braun	4 —4·40		
17. *Corbula* sp.	4 —4·40		
18. ? *Kleinella* sp.	4 —4·40		
19. *Nassa* cfr. *salinensis* Tournaier	4 —4·60	Helvetien	
20. Spongien-Nadeln	4·40—4·60		
21. *Spatangida* Nadeln	4·40—4·60		
22. *Ostracoda* (sehr viel)	4·40—4·60		
23. *Otholitus*	4·40—4·60		
24. *Scoliodon* sp.	4		

Die mit No. 7., 10., 19. bezeichneten Arten sind auch aus dem várpalotaer Helvetien zum Vorschein gekommen.

Herr Dr. L. Majzon war so gefällig und bestimmte mir die im Folgenden aufgezählten Foraminiferen:

25. *Miliolina* sp. 4·40—4·60 } Tiefe
26. *Polystomella crispa* L. 4·40—4·60 } Tiefe
27. *Rotalia papillosa* Brady var. *compressiusculo* Brady aus 4·40—4·60 m Tiefe. Diese noch heute lebende Art ist fossil, nur aus Nógrádszakál und Zalahaláp bekannt.
28. *Nonionia communis* d'Orb. Aus 4·40—4·60 Tiefe. Erscheint im Helvetien.
29. *Amphistegina lessoni* d'Orb. Aus 4·40—4·60 Tiefe. Diese Art erscheint im Helvetien und lebt noch heute.

Beschreibung einer neuen Varietas und der Nucula sacyi Gossm. et Peyr.

(1912. Cossmann et Peyrot: Conchologie néogenique de l'Aquitaine. Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux, Tom. 66. p. 216—218.)

Die mit diesem Namen bezeichnete Art weicht ein wenig von der von Cossmann und Peyrot beschriebenen Form ab, weshalb ich sie ausführlicher besprechen will.

Die Form der Schale ist hinlänglich regelmässig oval. Die beiden Ränder der Schale sind verschieden. Der vordere Teil der Schale ist abgeschnitten und ein wenig nach aussen gebogen. In dieser Hinsicht unterscheidet sie sich von *Nucula sacyi,* da die nämliche Seite dieser Art nach innen gebogen ist. Die Zähne sind auf beide Flügel verteilt. Die Flügel stehen senkrecht aufeinander. Auf dem grösseren Flügel habe ich 13 Zähne gezählt. Die Zähne sind in der Nähe des Scheitels punktförmig und stehen einander nahe. Da an der Seite des Flügels der Rand nicht nach aussen gebogen ist, richten sich die Zähne nach innen. Der kleinere Flügel zählt 8 Zähne, diese sind parallel und liegen in gleicher Entfernung voneinander. Der Rand der Schale ist stark nach aussen gebogen, weshalb die Zähne von oben gut zu sehen sind. Dieser stark auswärts gebogene Teil der Schale schliesst einen kleinen Winkel mit dem unteren Rand der Schale ein. Der untere Rand der Schale ist gekerbt. Die Einkerbungen beginnen bei dem eben erwähnten Winkel und setzen sich bis zur Biegung der anderen Seite fort. Die Innenfläche der Schale hat Perlmutterglanz. Die Muskeleindrücke und die Mantellinie sind verschwommen. Die Aussenseite der Schale ist mit konzentrischen und Längsrippen verziert. Die dem Scheitel entspringenden Längsrippen fügen sich an die eben erwähnten, am inneren Rand der Schale gut sichtbaren Einkerbungen. Der Scheitel ist klein, spitz, ein wenig nach vorne gebogen. Es ergab sich für:

Breite der Schale 4.5 mm.
Höhe der Schale 3.6 mm.

Das Exemplar von Zalahaláp weicht ausser den aufgezählten Eigenschaften noch in folgenden von Cossmann'- und Peyrot's Figur ab: 1. Während die von Cossmann und Peyrot beschriebene Art auf dem grösseren Flügel 25—27 Zähne besitzt, zählt das zalahaláper Exemplar auf dem entsprechenden Flügel nur 21 Zähne. 2. Die Breite der Schale der von Cossmann und Peyrot beschriebenen Art beträgt 7 mm, die Höhe der Schale 5 mm. Ich finde, dass die aufgezählten Unterschiede die Identifizierung beider Reste noch erlauben.

Crassatella (Crassinella) concentrica Duj. *nov. var. transdanubica.*

Die Schale ist dick, mit ungleichen Rändern. Der vordere Rand ist abgerundet und ein wenig kürzer als der hintere. Konzentrische Rippen verzieren die Aussenseite. Diese Rippen erreichen nicht den Rand der Schale, sie schmiegen sich so dicht aneinander, dass sie mit freiem Auge kaum zu sehen sind. Ausser den Rippen finden wir noch auf der Aussenfläche Vertiefungen. Die Eindrücke beginnen unter dem Scheitel. Hier sind sie näher aneinander gerückt, als vom Scheitel entfernt, doch kräftiger. Die Eindrücke erreichen nirgends den Rand der Schale. Es ist der Beachtung wert, dass unter dem Scheitel, also dort, wo die Vertiefungen dicht nebeneinander stehen, die konzentrischen Rippen nicht entwickelt sind. Vom Scheitel bis zum unteren Rand der Schale zieht der hinteren Seite entlang ein kräftiger Eindruck, der den Saum des unteren Randes ein wenig beugt.

Der untere Rand der Innenseite der Schale ist eingekerbt. Die Muskeleindrücke sind gut sichtbar. Der vordere Muskeleindruck scheint halbmondförmig zu sein, seine Ränder sind aber ein wenig verwischt. Der hintere Muskeleindruck ist oval. Der die Muskeleindrücke und die Mantellinie säumende Teil der Schale erhebt sich und umgibt den inneren, gewölbten Teil, als hervorragender Saum. Die Gestalt gleicht auffallend derjenigen von *Crassatella (Crassinella) concentrica* Cossmann und Peyrot (2) (Pl. I. Fig. 10.) Die innere Seite dieser Exemplare ist vollkommen gleich, die Aussenflächen weichen aber ab, da die Rippen der Aussenseite an Cossmann's und Peyrot's Form gut sichtbar sind. Ausserdem unterscheiden sich die beiden Reste darin, dass auf dem Exemplar von Frankreich die erwähnten, konzentrischen Eindrücke nicht entwickelt sind.

Meine Exemplare weichen von der, von Hörnes (5.) abgebildeten *Crassatella concentrica* mehr ab, als von der eben erwähnten Figur von Cossmann und Peyrot.

Der zalahaláper Fund stammt aus dem Material des erwähnten Brunnens. Zwei Exemplare sind zum Vorschein gekommen. Mit diesen Exemplaren ganz identische Formen wurden im Helvetien von Várpalota gefunden. Die erwähnten Merkmale sind also auf mehreren Exemplaren vollständig identisch, weshalb ich meine Funde als nov. var. betrachte.

C. (Crassinella) concentrica und ihre Varietäten sind aus den Ablagerungen des Burdigalien, Helvetien und Tortonien bekannt.

Die Bohrung von Balatonföldvár durchquerte laut den Untersuchungen von L ó c z y sen. das obere und untere Mediterran. S c h r é t e r (7a., p. 698—699) stellt fest, dass die Verhältnisse in den Bohrungen von Tapolca und Balatonföldvár ähnlich sind. Namentlich sind beiderorts Süsswasserlignit-Schichten und eruptive Tuffe am Grunde des Mediterran vorhanden. Die Mächtigkeit dieses Gliedes beträgt in der Bohrung von Tapolca 12.70 m. Mit diesem Glied kann die eben besprochene Ablagerung von Zalahaláp identifiziert werden. Auch zeigen die aus dem erwähnten Niveau (184—196.70 m) der tapolcaer Bohrung und aus 4.40—4.60 m Tiefe der Schacht von Zalahaláp stammenden Foraminiferen viele ähnliche Züge. *Polystomella crispa* L. und *Miliolina* sp. sind gemeinsame Arten der beiden Fundstätten. Von beiden Fundorten sind *Rotalia* und *Nonionina* sp. zum Vorschein gekommen, die Arten dieser Gattungen sind aber verschieden. Ausser diesen kommen *Ostracoden* an beiden Fundorten vor, die vom höheren Niveau des Tapolcaer Beckens unbekannt sind. Aus der Aufzählung der Arten wird es klar, dass einige Arten vorzüglich helvetische Formen sind, beziehungsweise, dass die letzteren zwei Arten aus jüngeren Epochen als das Helvetien unbekannt sind. Demgegenüber verweist die Bildung der Foraminiferen auf Grund der Bestimmung von M a j z o n auf Torton.

M a j z o n hat die hier aufgezählten Formen auch aus dem Torton von Nógrádszakál bestimmt (8). B o g s c h (10 p. 84), stellt auf Grund der Analyse der Fauna von Nógrádszakál fest: „Wenn wir die einzelnen Lamellibranchiaten- und Gastropoden-Arten der Fauna betrachten, so können wir feststellen, das von den 66 Muschelarten 11 im Wiener Becken nur in Tortonschichten vorkommen. Ebenso weisen auch die Dentalien auf das Torton hin. Unter den 31 Schneckenformen kommen 8 Arten im Wiener Becken nur im Torton vor."

Die Bearbeiter der nógrádszakáler Fauna reihen diese Schichten in das Tortonien ein, z. B. N o s z k y (8. p. 189) bezeichnet auf Grund geologischer Betrachtungen zweckmässigkeitshalber die nógrádszakáler Ablagerung als tortonisch. Es ist sicher, dass diese Ablagerung mit dem Leithakalk nicht identisch ist. Es kann festgestellt werden, das es die Grenze zwischen Tortonien und Helvetien bildet. So halte ich die erwähnte Auffassung bezugs des Alters der zalahaláper Ablagerung nicht für unbedingt entscheidend: ich stelle die zalahaláper Ablagerung in das Helvetien. Undzwar auf Grund der Kenntnis der paleogeographischen, und Lagerungs-Verhältnisse und der Transgressionsrichtung des helvetischen Meeres, mit Berücksichtigung der zwischen den zalahaláper und den benachbarten helvetischen Ablagerungen herrschenden

Ähnlichkeit, ferner auf Grund der Bewertung der Makrofauna und der an die Mikrofauna geknüpften Bemerkungen.

Die soeben erwähnten Ablagerungen der zalahaláper, samt den ähnlichen Ablagerungen der balatonföldvárer Bohrung betrachtet auch K. R o t h v. T e l e g d (11. a) als helvetisch. Da die Mächtigkeit der Ablagerung auf diesem Gebiet gering ist, in Várpalota aber mehrere 100 m beträgt, schliesst er auf die Transgressionsrichtung des helvetischen Meeres. Namentlich bezeichnet er dieses Gebiet als südwestliche Grenze des von NO transgredierenden, helvetischen Meeres. „An der südlichen, etwa 10 m hohen Wand der Wiese Remecsei-rét, zwischen Szőcs und Nyírád — schreibt L ó c z y sen. (7a. p. 284) — ist folgende, horizontal lagernde Schichtenreihe aufgeschlossen: zu oberst Schotter, darunter Bryozoenkalk, sodann Hydrobienkalk, schliesslich zu unterst kalkiger Ton mit ziemlich viel Ostreen und Venus Fragmenten; solche sammelte mein Freund Herr G. R e d l auch aus einem in der Nähe auf der Sári-puszta erfolglos gegrabenen Brunnen in 34 m Tiefe.“ Wahrscheinlich kann diese durch *Ostrea-* und *Venus-*Arten gekennzeichnete Ablagerung auch ins helvetische Alter eingestellt werden, gerade, wie die Foraminiferen-Tone neben Ödörögdpuszta, aus welchen B ö c k h die Art *Rotalia beccarii* durch Schlämmung ausgelöst hatte. Diese Tone, meint L ó c z y, mit den *Pereirea gervaisi* — Tonen von Herend indentifizieren zu können.

Aus den Zitaten geht hervor, dass diese Ablagerungen im Liegenden des Leithakalkes in der Literatur öfters besprochen, ihre pünktlichen Lagerungsverhältnisse jedoch nur jetzt bekannt wurden.

S c h r é t e r reiht (7a. p. 296—297) den nyiráder Hydrobienkalk in das Grunder Niveau ein. Ich befasse mich jetzt nicht mit der Alter der Ablagerung und stelle nur fest, dass dieser Hydrobienkalk im Hangenden der in der helvetischen Stufe eingereihten Ablagerung abgelagert ist. Einen schönen Aufschluss des Kalksteins bietet die homoker Steingrube nördlich von der Gemeinde Nyirád. Die Reihenfolge der Schichten ist von oben nach unten die folgende:

0—1.60 m ein wenig gerollte, schotterige, sackige Ablagerung.
1.60—2.00 m Schieferkalk, zwischen den Schichtflächen Ton.
2.00—3.50 m weisse, tonige Ablagerung; am Grund eine kalkige, grüne Schicht mit Cardium.
3.50—4.00 m grober Hydrobienkalk.

4.00—5.95 m Schieferkalkstein, auf den Schichflächen mit Ton. In der Tiefe von 5.95 m ein dünner Kohlenstreifen.

5.95—6.80 m Hydrobienkalkstein, wie von 3.50—bis 4 m. In diesem Kalkstein kann 8^h 8° Fallen gemessen werden.

Tortonien.

Das Tortonien wird hauptsächlich aus Leithakalk aufgebaut. Dieser Kalkstein ist fast stets dort vorzufinden, wo es auf der „Geologischen Spezialkarte der Umgebung des Balatonsees“ dargestellt ist. Hier habe ich auch die Anwesenheit eines Quarzkonglomerats festgestellt. Dieses Quarzkonglomerat besteht aus gerolltem, mit kieseligen Ton verkitteten Quarzschotter. Es kommt in grösster Menge an der südlichen Seite des Vendekhegy, im Gebiete des Buchstaben „S“ der Aufschrift Szentkút vor. Mächtige Blöcke liegen hier, scheinbar dem Hauptdolomit auflagernd. Einige haben anderthalb Meter Durchmesser. Ihre Zahl beträgt blf. 350. Auf Grund ihrer Lage und der Verhältnisse des Fallens des von ihnen wenig entfernten Leithakalkes denke ich daran, dass diese zwischen den Leithakalkschichten, beziehungsweise im Liegenden des Leithakalkes zur Ablagerung gelangt sind.

Leider bot mir das aufgenommene Gebiet kein überzeugendes Profil und die Versuchsbohrungen von Ódörögd überquerten weder im Liegenden, noch zwischen dem Leithakalke Konglomerate.

Kleine haselnussgrosse Quarzschotter sind auch aus den für Mediterran bestimmten Schichten der balatonföldvárer Bohrung zum Vorschein gekommen. L ó c z y sen. (7a. p. 277) schreibt nach J. B ö c k h, dass zwischen Kolontár und Devecser Konglomerate und Schotter samt Leithakalk an mehreren Stellen vorkommen. Ich denke das Quarzkonglomerat von Vendek-hegy mit diesen Konglomeraten identifizieren zu können. Am Vendek-hegy habe ich ein Quarzkonglomerat gefunden, dessen Bindemittel kalkig ist und *Ostrea*-Scherben enthält. Ich erwähne dies, da es bis zu einem gewissen Grade das obermediterrane Alter des besprochenen Konglomerates unterstützt, ebenso wie auch folgende Beobachtung: von Halastó-puszta westlich blf. $^3/_4$ km liegt ein Steinhaufen. Hier habe ich neben dem vendeker Konglomerat ein verschieden gestaltetes, weniger massiges Quarzkonglomerat gefunden. Es ist reich an Fossilien: *Conus* sp., *Cerithium* sp., *Lucina* sp. sind hier zu finden. Nichts spricht gegen das obermediterrane Alter des Quarzkonglomerates. Negative Beweise führen zu derselben Auffassung. Das Bindemittel der Quarzkonglomerate des Pannons in diesem Gebiete ist nicht so fest, wie

dieser. Ich erwähnte noch, dass die Bruchstücke dieses Konglomerats an mehreren Punkten des kartierten Gebietes hervorkommen. Ich fand die Spuren in Ódörögd-puszta, in Vislói-erdő, in Visló-puszta, in Halastó-puszta, in Gátvereti dülő, in der Umgebung von Billege-puszta, südlich von Irtás-puszta. Offenbar, war die Verbreitung dieser Ablagerungen in der Vergangenheit grösser, als heute. Es ist auch möglich, dass zerfallende Konglomerate teilweise das Material des Schotters liefern.

Sarmatien.

Die verbreitetesten Ablagerungen unseres Gebietes gehören dem Sarmatien an. Das Material dieser Ablagerungen ist nicht einheitlich. Es können lockerer Kalkstein, sandiger Mergel, tonige Schichten, massiger Kalkstein unterschieden werden. Die Ablagerungen des Sarmatiens sind mit denen des Tortoniens innig verknüpft. Die Bestimmung der Grenze ist also schwer.

Pannonien.

Die Ablagerung dieser Stufe sind durch gelbliche, selten rötliche Sande, Tone, öfters mit Schottereinlagerungen, ferner durch mehrere Meter dicke Schotterlager vertreten.

II. TEKTONIK.

In der Umgebung von Tapolca bildet der Hauptdolomit das Grundgebirge des Gebietes. An vielen Stellen ist er an der Oberfläche sichtbar. Darauf folgen die jüngeren Ablagerungen. Die Tektonik des Hauptdolomites ist vortortonisch, was aus der Tatsache folgt, dass der Hauptdolomit überall nordwestliches Fallen aufweist, während das allgemeine Fallen der darauf liegenden torton-sarmatischen Ablagerungen südwestlich ist. In der tapolcaer Bucht spricht schon L ó c z y sen. von der Möglichkeit der Grabenbrüche. Diese Brüche sind aller Wahrscheinlichkeit nach im Becken vorhanden und treten auch an den Rändern des Beckens auf. Ich denke an die mächtige Dislokationslinien, die sich westlich und östlich vom tapolcaer Becken erstrecken. Die eine dieser Linien erstreckt sich in der Richtung Sümeg-Lesenceistvánd. Die andere, eine der mächtigsten Dislokationslinien des Bakony, beginnt in der Umgebung von Fehérvárcsurgó und kann in gerader Linie, südwestlich gerichtet, gegen Veszprém verfolgt werden. Diese Linie setzt sich weiter südwestlich über Tótvázsony, Nagyvázsony, Mencshely, Öcs, Kapolcs, Monostorapáti,

Diszel bis Balatongyörök fort. Die von L ó c z y sen. erwähnten Brüche bilden die Grenze des Beckens im Norden. Obzwar ich mich mit der ausführlichen Erforschung nicht befasst habe, ist es mir doch gelungen, die Spur der Brüche nördlich vom Uzsamajori Kanászház in der Steingrube zu ermitteln, wo im Hauptdolomit eine ostwest gerichtete Verwerfung von 70 cm Sprunghöhe nachzuweisen ist.

In der tapolcaer Bohrung finden wir das Helvetien 184—196 m tief, in dem, 95 m westlich vom Triangulationspunkt 182.6 angelegten Schacht nahe in ähnlicher Mächtigkeit, dem Hauptdolomit aufgelagert. Da Tapolca 125.26 m hoch über den Meeresoberfläche liegt, kann die absolute Höhe der mit —184 m beginnenden Ablagerung mit cca —59 m festgesetzt werden. Die Sprunghöhe zwischen den identischen Ablagerungen aus Zalahaláp und Tapolca beträgt also 241 m. Es handelt sich hier um voneinander wenig entfernte Ablagerungen desselben Horizontes, ihre Höhe über der Meeresoberfläche musste also zu ihrer Entstehungszeit gleich sein. Die Frage ist, wann diese tektonischen Veränderungen vor sich gehen?

Es ist offenbar, dass der heutige Zustand das Resultat langwähriger Evolution ist. Wir können aber folgern, wann diese Evolution begann. Namentlich weisen die Quarzkonglomerate des Miozän (Vendekhegy), so wie die von L ó c z y sen. untersuchten Schotter darauf hin, dass in Transdanubien Gebiete sich nach dem Eozän erhoben. Bald aber beginnt die Verwitterung, das Verwitterungsprodukt bringt das Schottermaterial der Konglomerate hervor, kieselsäurehältige, warme Quellen lieferten das Bindemittel, den Kieselton. Diese kieselsäurehältigen Quellen drangen entlang der Brüche empor. Es offenbart sich also eine mit Bruchbildungen verknüpfte Emporhebung des Gebietes. So folgten der epirogenetischen Hebung orogenetische Erscheinungen.

Die Entstehung der transdanubischen Konglomerate begann nach dem Eozän. (Es gibt nämlich Gebiete, wo zwischen den Kiesen die gerollten Bruchstücke von Nummulinenkalk zu finden sind.) Die im Hangenden der, die szápárer *Clavulina Szabói* enthaltenden Schichten gelegene, kohlenführende Ablagerung. aus welcher *Antracotherium valdense szaparense* É h i k zum Vorschein kam ist von oberoligozänem bezw. nach den Untersuchungen von É h i k (3) von untermiozänem Alter. Da hier das Konglomerat fehlt, in seinem Hangenden aber der Sandstein, das Konglomerat und die Schotterschichten vorhanden sind, kann festgestellt werden, dass die Bildung des Konglomerates nur nach oberen Oligozän, bzw. im unteren Miozän einsetzte. Es ist ferner auch in dem von mir untersuchten Gebiete festzustellen, dass deren Evolution im Helvetien

einsetzte, da die helvetischen Konglomerate fehlen, im Leithakalk sind sie aber vorhanden (vendekhegyer Ostrea-Konglomerat).

Lóczy sen.'s (7a. p. 287.) Arbeit weist darauf hin, dass im Leithakalk, bzw. in dessen Liegendem viel weniger Schotter abgelagert wurde, als auf die Hochebene des Bakonygebirges. Letztere Schotter stammen nach den Angaben von Lóczy aus dem Sarmatien. Es ist offenbar, dass die Denudation Ende des Helvetien und zu Beginn des Tortonien viel geringer war als später. Die Hebung des denudierten Gebietes begann also nur vor dem Torton.

In anderen Gebieten nahm dieser Verlauf schon früher seinen Anfang, was der hárshegyer Sandstein und die burdigalischen Schotter von Szentendre beweisen.

Aus alldem geht hervor, dass einige Teile des ungarischen Zwischengebirges, bzw. die jungen Kettengebirge und deren in die Zwischengebirge hineingreifenden Äste unter dem Einfluss der gebirgsbildenden Kräfte sich in verschiedenen Zeiten heraushoben und so in verschiedenen Zeiten von der Denudation ergriffen wurden.

Verschiedene Teile des Zwischengebirges zeigen also verschiedene Phasen der orogenen Reaktion.

Im Balatonhochland lässt die Lagerung und das Material der Quarzkonglomerate darauf schliessen, dass sich nach dem Helvetien, im Tortonien orogene Ereignisse abgespielt hatten. Demnach kann festgestellt werden, dass die Ereignisse schon nach dem Helvetien begonnen haben, die dann auch die Struktur der helvetischen Ablagerungen veränderten. Es ist möglich, dass die Bewegungen — d. h. die jungsteierische Faltung — auch die Strukturverhältnisse der mezozoischen Ablagerungen vorschrieben. Dass der strukturelle Charakter der mezozoischen Ablagerungen schon vor der Sedimentation der torton-sarmatischen Schichten entfaltet war, folgt aus dem allgemeinen nordwestlichen Fallen des Hauptdolomits gegenüber dem südwestlichen Fallen der torton-sarmatischen Schichten.

Die eben erwähnten Thermen waren auch nach dem Sarmatien tätig. Auf diese Tätigkeit weist der Pyrit hin, der aus einem im sarmatischen Schichten gegrabenen Brunnen, cca ¾ km nordwestlich von Billegepuszta, in Botgattag zum Vorschein gekommen ist. Der Pyrit ist das Resultat der Wechselwirkung von H_2S der Quellen im eisenhaltigen Gestein.

Die allgemeinen Fallrichtungen der torton-sarmatischen Ablagerungen, wie ich es schon erwähnt habe, ist SW $14-16^h$, ferner können noch 6, 10, 12^h Richtungen gemessen werden. Diese Fallrichtungen stehen in

Einklang mit den Undulationen, die die Spuren der jüngeren Bewegungen andeuten. Daneben können noch Brüche festgestellt werden. Die Brüche folgen meistens den Richtungen NO—SW und NW—SO. Längs der Brüche bauen die sickernden Gewässer Höhlen aus.

Das Graben eines Brunnens führte in der Nachbarschaft des tapolcaer Krankenhauses zur Entdeckung einer Höhle. Die Hauptäste dieser Höhle können unter Hinweis der Diaklasen in NO-licher Richtung gegen Kincsesgödör und in SO-licher Richtung gegen die tapolcaer Teichhöhle verfolgt werden. Die Lösung geschah auch hier entlang tektonischer Diaklasen. Ähnliche Diaklasen habe ich auf mehreren Orten beobachtet, so im Steinbruch des tapolcaer Mogyorósdomb, wo die Höhlenbildung gleichfalls entlang dieser begann.

Nördlich von Tapolca am Plateau können Karstlöcher beobachtet werden. Sie entstanden wohl auch entlang der Klüfte, was einerseits ihre Richtung, andererseits die Tatsache bestätigt, dass ich ähnliche Karstlöcher auch in dem eben erwähnten Steinbruch beobachtet habe.

Die Diaklasen folgen der Richtung der bekannten Dislokationslinien und beweisen, dass auf unserem Gebiete lokale Ursachen die Entstehung der Undulationen in den torton-sarmatischen Ablagerungen nicht erklären. Junge, postsarmatische, auch auf anderen Gebieten nachgewiesene Bewegungen haben diese zu Stande gebracht. So hat z. B. K o b e r die Deformation des Leithakalkes im Wiener Becken fetsgestellt. Während auf unserem Gebiete die Torton-Ablagerungen 100—200 m über dem Meeresspiegel liegen, ist die Höhe der unter ähnlichen Bedingungen sedimentierten tortonischen Schichten im Wiener Becken 300 m, in Kalabrien 1100 m ü. d. M. Diese Angaben weisen auf bedeutende posttortonische Bewegungen, ferner darauf hin, dass die Undulationen des Gebietes nicht lokal sind.

Die Deflation gestaltete die gegenwärtige Topographie, sie vernichtete auch das mehrere 100 m mächtige Pannonien. „Es ist mir in ganz Europa kein Punkt bekannt — schreibt v. L ó c z y sen. (7a. p. 464.) — wo die postpliozäne Deflation so deutliche Spuren hinterlassen hätte und so genau zu bemessen wäre als in der Ebene bei Tapolca.“

Der Wind greift natürlich auch das ältere Gestein an.

So lässt sich die verschiedene Mächtigkeit der torton-sarmatischen Schichten wenigstens zum Teil auf die Arbeit der Deflation zurückführen.

Ich erwähne noch, dass in Akali auf dem Előhegy 16.17^h 30—35° nördlich und nordwestlich vom Előhegy 12—13^h, östlich vom Előhegy 18^h Fallen im Hauptdolomit gemessen werden kann. Ostwärts vom Előhegy

lagert Pannon auf dem Hauptdolomit, später erreicht wieder der Hauptdolomit die Oberfläche mit 18^h 5—8° Fallen. Weiter östlich überlagern ihn sarmatische Schichten. In der Umgebung von Antaltelep kommt der Hauptdolomit wieder zum Vorschein, mit 23^h 15° Fallen. Aus den auf dem Előhegy und vom Előhegy nördlich und nordwestlich gemessenen Fallrichtungen, da diese von den allgemeinen Fallrichtungen des Hauptdolomits abweichen, schliesse ich auf eine Umkippung des Hauptdolomits.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse meiner Arbeit fasse ich in folgende Punkte zusammen:

1. Es ergaben sich bei der Kartierung einige bisher unbekannte Vorkommen des Hauptdolomits und Bauxits.

2. In Ódörögd-puszta erscheinen Brackwasserbildungen und Nummulinenkalk vom Anfang des Eozän.

3. In der Umgebung von Zalahaláp kartierte ich helvetische Schichten. Von diesen Schichten habe ich eine 24 Arten, bezw. Gattungen zählende Makrofauna bestimmt. L. Majzon erwies mir die Gefälligkeit die Foraminiferen zu bestimmen.

4. Es konnte festgestellt werden, dass auf dem kartierten Gebiet die steierische Faltung die kräftigste war.

5. Ferner wird auf Grund der Konglomerate und Quarzkonglomerate bestätigt, dass einige Teile des ungarischen Zwischengebirges unter der Wirkung der gebirgsbildenden Kräfte sich in verschiedenen Epochen les Tertiärs emporgehoben haben. Verschiedene Teile des Zwischengebirges reagierten also verschieden zu derselben Zeit.

Literatur.

1. Bogsch L.: Torton fauna Nógrádszakálról. M. kir. Földt. Int. Évk. XXXI. 1. füzet.
1a. Bogsch L.: Tortonische Fauna von Nógrádszakál. Annales Inst. Regii Hung. Geol. Vol. XXXI. H. 1. Budapest, 1936.
2. Cossman u. Peyrot: Conchologie Neog. de l'Aquitaine. Acta de la Soc. Linn. Bordeaux. T. 66. 1912.
3. Éhik Gy.: A szapári Anthracoterium. Állattani Közl. XXIV. 1—2. 1927. — Budapest.
4. Földvári A.: A Bakony-hegység mangánérctelepei. Földt. Közl. LXII. 1—12.
4a. Földvári A.: Die Manganerzlagerstätten des Bakony-Gebirges in Ungarn. Földtani Közlöny LXII. Budapest, 1933.

5. Hoernes M.: Die foss. Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichs-Anst. Vol. 2. 1862.
6. Kober L.: Der Geol. Aufbau Österreichs, Wien 1938.
7. Lóczy L.: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. 1. k. 1. rész, 1. szakasz. Budapest 1913.
7a. Lóczy L. sen.: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre Regionale Tektonik. Resultat der Wiss. Erforschung des Balatonsees. Bd. I. Teil 1. Section I. 1916.
8. Majzon L.: A nógrádszakáli torton tufás márga foraminiferái. M. kir. Földt. Int. Évk. XXXI. 1936.
8a. Majzon L.: Tortonische Foraminiferen vom Nógrádszakál. Ann. Inst. Regii Hung. Geol. Vol. XXXI. Budapest, 1936.
9. Noszky J.: A magyar középhegység ÉK-i részének olig.-mioc. rétegei II. A miocén.
9a. Noszky J.: Die oligocen-miocen Bildungen in dem NO Teile des Ungarischen Mittelgebirges: II. Miocen. Ann. Mus. Nation. Hung. Vol. XXVII. 1930—31. Budapest.
10. Peyrot M.: Conchologie Néogenique de L'Aquitaine. Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux T. LXXVII. 1925.
11. Telegdi Roth K.: A várpalotai lignitterület. Földt. Közl. LIV. 1924.
11a. Roth v. Telegd, K.: Über das Lignitgebiet von Várpalota. Földtani Közlöny LIV. 1924. Budapest.
12. Sieber R.: Neue Beiträge zur Stratigraphie u. Faunengeschichte des Österreichischen Jungtertiärs. Petroleum. Bd. XXXIII. Nr. 18. 1937.
13. Vadász E.: A fornai széntelepek kérdése. Bányászati és Kohászati Lapok XXII. 2. sz. 1939. Budapest.

ADATOK FELSŐÖRS ÉS KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI VISZONYAIHOZ.

(Felvételi jelentés az 1937—38. évről.)

Irta: Gróf Teleki Géza

(1 térképvázlattal és 1 szelvénnyel.)

A m. kir. Földtani Intézet igazgatósága 1937 őszén a balatonmelléki paleozoikum tanulmányozására küldött ki. Munkám a Balatonalmádi—Lovas—litéri törés által bezárt háromszög mikrotektonikai és reambulációs felvételéből állt. A fősúlyt a paleozoikum tanulmányozására fordítottam, miután a magyarországi paleozoikus foltok regionális kikutatása alapján kapható eredmények országunk ősmultját fedik fel és így nagyban hozzájárulhatnak a praktikus kutatások eredményeihez. A regionális-sztratigráfiai és regionális-tektonikai adatok, úgyszintén a kőzetek tüzetesebb analízise egy később kiadandó, nagyobbszabású munkában fog megjelenni.

A felvételezett területet, melyet itt tárgyalni fogok, északon a balatonalmádi—szentkirályszabadjai vasútvonal, kelet és délkelet felé a Balaton vize, északnyugaton a litéri törés határolják, nyugat és délnyugat felé pedig az ifj. Lóczy Lajostól tektonikailag már feldolgozott Balatonfüred és környékének területére húzódik át.

Sztratigráfia.

Alapul a régi 1:75.000-es, kiadott geológiai térkép szolgált. A terület felépítésében a paleo-, mezo- és känozoikum üledékei vesznek részt.

A paleozoikum szintezése ezen az aránylag rendkívül kis területen szinte lehetetlen. E feladat csak regionális tanulmányokkal oldható meg. Kétségtelenül eddig csak a vörös homokkő korát lehetett megállapítani.

a) Alaphegység. Az alaphegység több helyen bukkan elő a vörös homokkő boltozatai alól. Igy az almádi Öreghegy és Felsőhegy közötti nyeregben, ahonnan délnyugat felé kisebb törések okozta megszakításokkal a Nagykőorr csúcsáig követhetjük; legnagyobb kiterjedését az Alsóőrs—Lovas—Balatonpart közti területen éri el, majd továbbhúzódik Paloznak felé. A többnyire kaotikusan gyűrt rétegek általában ÉÉK—DDNy csapásúak. Kőzetek tekintetében egy DK—ÉNy-i általános szelvény szolgáljon alapul.

Legalul zöldesszürke, szericites fillit fekszik, gyér kvarcitközbetelepülésekkel. Erre következnek: kékesszürke, szericites, finoman rétegzett, majd újra egy zöldesszürke fillit barna homokkőlencsékkel. Ez a rétegcsoport fehér és sárgásbarna kvarcittelepeket is tartalmaz. Legfelül szürkésbarna, tömött, fehér és barnásfekete kvarcitos fillit fekszik. Az egész csoportot kvarcporfirtelérek járják át, melyeket azonban a későbbi hegymozgások a fillittel erősen összegyűrták. A kontaktmetamorfózis által a fillit porfiroíddá válik, melynek színe helyenként vörösesbarna, mintegy el van égve. A kvarcitok a telérek közelében mindig sötétebbek, sőt helyenként a limonitszemecskéktől feketék. E csoport fedője a permi konglomerátum. Néhol, pl. a Nagykőorrnál, vasércközbetelepüléseket is találunk a paleozoikum gyűrt rétegeiben.

Általában azt mondhatjuk, hogy az alaphegység kőzeteinek eredete üledékes és plutonikus. Petrográfiai meghatározásuk és szintezésük egy később megjelenő, nagyobb munka számára van fenntartva.

b) Permi homokkő. A permi homokkőben is egy általános DK—ÉNy-i szelvény alapján tájékozódhatunk legjobban. Az alaphegységre többé-kevésbbé diszkordánsan először breccsák, majd konglomerátumok (verrucano) települnek. Ennek fedőjében következik a típusos grödeni homokkő. Felső részeiben elmárgásodik, a diszkordánsan rátelepülő seisi rétegek alatt pedig többhelyütt sárgásfehér és dolomitos. Ez a tulajdonság a tenger kilúgozó hatásának tulajdonítható. A profil felépítése a következő:

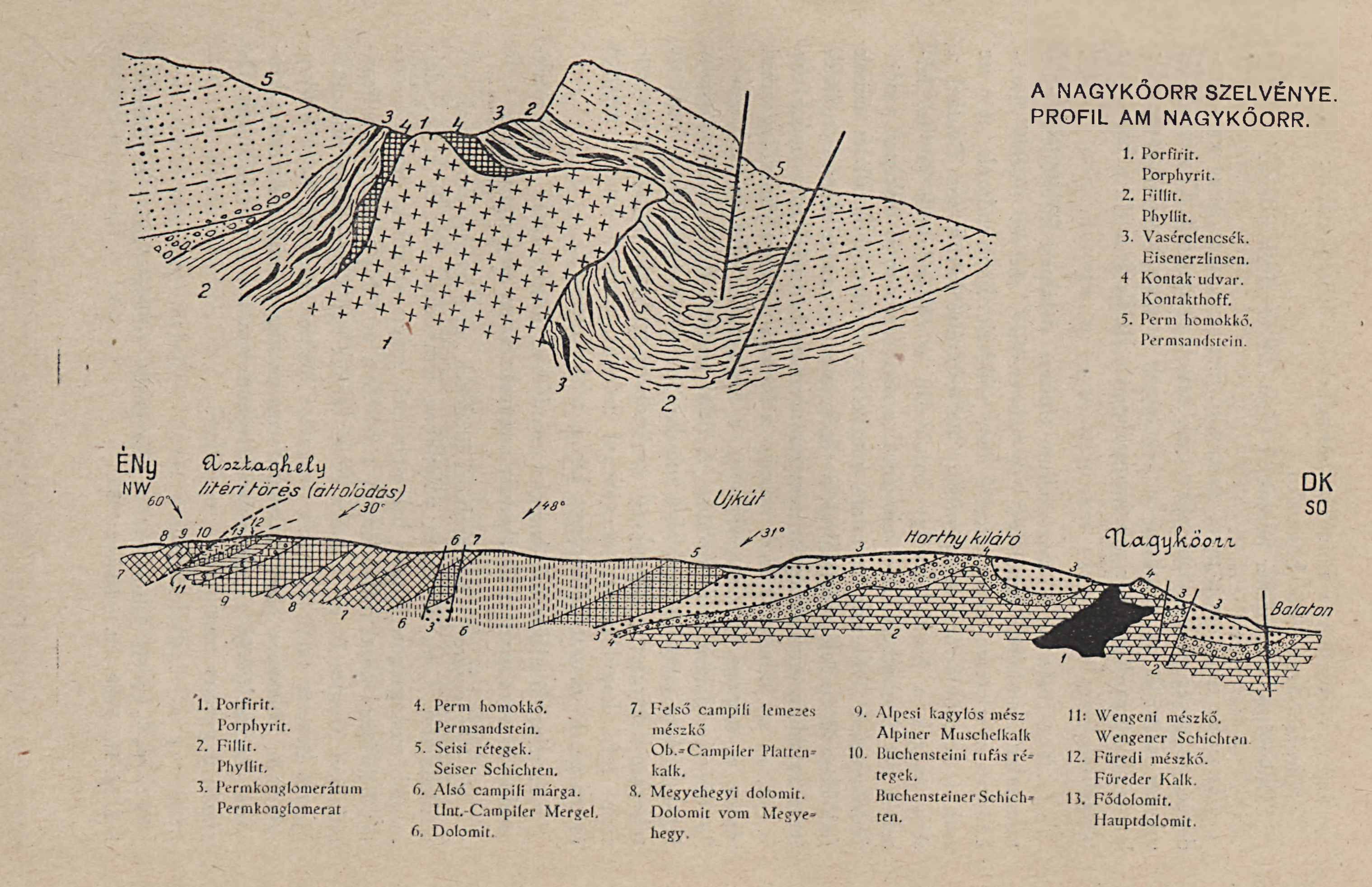
Fillit fekvő.

Homokkőbreccsa. A kötőanyag vörösesbarna homokkő, az alaphegység összes kőzetei megtalálhatók benne sarkos, éles, a felsőbb szintekben kissé gömbölyödött alakkal.

Homokkőkonglomerátum. Ugyanaz, mint fenti, csak gömbölyű alkatrészekkel. A kötőanyag nagyobbrészt kvarc, földpát. és kevés limonit.

Tömött, frissiben kékesszürke homokkő, mely vörösen mállik.

Tömött, barnásvörös homokkő.



A NAGYKŐORR SZELVÉNYE.
PROFIL AM NAGYKŐORR.

1. Porfirit.
Porphyrit.
2. Fillit.
Phyllit.
3. Vasérclencsék.
Eisenerzlinsen.
4. Kontak udvar.
Kontakthoff.
5. Perm homokkő.
Permsandstein.

Laza, vörösesbarna homokkő. Mindkettő vörösen mállik.
Márgás, sárgásvörös homokkő.
Dolomitos, sárgásfehér homokkő vagy vörösessárga márga.

Az egész területen a permi homokkő messzemenőleg össze van töredezve, az egyes padok szintezésre csak néhol alkalmasak. Összetétele is sokszor változik az alaphegység kőzeteinek megfelelően. A kvarcporfir intrúziók környékén fehér exhalációstölcsérek járják át a vörös homokkő rétegeit.

c) Mezozoikum. A mezozoikum típusos délalpesi kifejlődése már számtalan munkából ismeretes. A szintezéshez, melyet régebbi munkámban részletesen ismertettem[1], nem adódtak újabb adatok, így itt csak a reambulációra és egynéhány helyesbítésre került sor. Például a seisi rétegek a Királykútvölgy baloldalán is előfordulnak (2. sz. lelhely.) Az Asztaghely DK-i lejtőjének, a régi 1:75.000-es térképen a nóri fődolomitnak színezett vonulata megyehegyi dolomitból áll és ennek fedőjében ÉNy felé megtaláljuk az egész anizusi emelet rétegsorát, beleértve az eddig onnan még ki nem mutatott buchensteini tufás márgákat is (32, 42 sz. lelhely). Füredi mészkő a Malom- és Királykútvölgy közti részen is megvan (19. sz. lelőhely), a fődolomit pedig az Asztaghely É—ÉNy-i oldalára is áthúzódik. A litéri töréstől É-ra, az Asztaghely Ny-i lejtőjén benyúló löszvályú mindkét oldalán megjelenik a fordított triászkorú rétegsor a következő sorrendben: tridentinusmészkő, buchensteini tufa, kagylósmész, megyehegyi dolomit, campili lemezes mészkő és márga. E sorozat dőlésiránya DK-i, tehát fordított.

A triász üledékei mindenhol faunadúsak, minekfolytán a mikrotektonikai és sztratigráfiai térképezést nagymértékben megkönnyítik.

d) Känozoikum. A fiatalkori üledékek igen gyéren fordulnak elő területünkön. Csak az egyes vályukban lerakódott lösz ér el terjedelmesebb vastagságot. Kisebb helyesbbítések mégis adódnak: így a Cserelak-Felsőhegy közti mélyedésben, a felsőőrsi út DNy-i oldalán, a hegyoldalban Szentes F. dr. néhány évvel ezelőtt egy fehéressárga homokosmeszes kőzetet talált a szőlők forgatása közben, melynek kora bizonytalan, de lehetséges, hogy szarmata vagy esetleg pontusi üledékeket képvisel. Ezeken kívül a pannóniai konglomerátum a lovasi kőfejtők D-i részén a permre települve is meglelhető.

[1] Teleki G.: Adatok Litér és környékének sztratigráfiájához és tektonikájához. M. kir. Földt. Int. évkönyve 1935.

Tektonika.

Ha egy pillantást vetünk a mellékelt térképre, azonnal szemünkbe ötlik a felvételi terület két merően különböző tektonikai egységből való összetétele: a paleozoikus és a mezozoikus részből, melyeket aztán a fiatalabb korszakokban bekövetkezett dilatációs erők egységesen tördeltek szét rögökre. Ezeket a tranzverzális, hosszanti és kereszttöréseket, úgyszintén a litéri áttolódást már említett munkámban részletesen tárgyaltam, ezért itt csak az egyes tektonikai vonalak és egységek leírására szorítkozom.

Általában kétféle törésvonalat különböztetünk meg:

a) a csapással egyirányú és

b) a csapásra merőleges vonalakat.

Előbbi csoporthoz tartoznak:

1. A „litéri törés"-nek nevezett, antiklinálissal kezdődő, majd megszakadt áttolódást, mely itt a Szentkirályszabadjától délre fekvő löszvályúban kezdődik és az Asztaghely ÉNy-i lejtőjén halad tova DNy felé. Ez az áttolódásvonal az Asztaghelyen egy a csapásra merőleges törés által kissé levetődik DK felé.

2. A fődolomit másodlagos jellegű rátolódása a cassiani és raibli márgákra. Haránttörések által többszörösen elvetve iránya szintén a csapással egyező, ÉK—DNy-i. Kezdete ÉK-en a litéri törésben van, majd innen a Királykút felé vonul és alatta bukkannak ki a vidék legjobb forrásai.

3. Kisebb hosszanti törések és leszakadások az egész felvételi területen. Ilyen leszakadások találhatók a permi homokkő Nagykőorrtól délre fekvő rétegeiben és az almádi Öreghegy K-i részén. A vörösberényihez hasonló a Lovastól nyugatra található részleges leszakadás vagy torziós törés, ahol a seisi rétegek fedőjében újra megtaláljuk a permi homokkövet.

4. A Balaton tavának diluviális leszakadásvonala, mely mindenhol fedve lévén, csak regionálisan mutatható ki.

A *b)* csoporthoz tartoznak:

5. Az Asztaghely—Felsőhegy—Káptalanerdő tektonikai vonal, mely egy ÉNy—DK-i irányú haránteltolódás és a valóságban ma már számtalan kisebb törésből áll.

6. Az Asztaghely—Felsőőrs—Lovas haránteltolódás. Ez a vonal többhelyütt szét van szakítva és részben egy a Ny-i rögnek a K-ire való feltolódási vonalát is jelenti.

7. A Királykút—Kishegy vonal, egy a morfológiában is erősen érvényesülő harántlerakódás.

8. Számtalan kisebb, sokszor másodlagos eredetű tektonikai eltolódás, melyek közül a legnagyobb a K—Ny-i irányú malomvölgyi torziós törés.

Ezek a tektonikai vonalak több kisebb-nagyobb tektonikai egységet határolnak. Vegyük tehát egyenként sorra ezeket a rögöket.

1. Az almádi—asztaghelyi egység, határolva az 1, 2, 5 és 4 sz. vonalaktól és

2. a káptalanerdő—felsőőrs—lovasi háromszög, melynek határai a 4, 5 és 6 sz. vonalak, felépítésükben és szerkezetükben teljesen egyformák. Csak a számtalan kisebb törésből álló 5-ös számú vonal harántolja át e területet, azt kétfelé osztva. Az általános DK—ÉNy-i irányú szelvény és az egység felépítése a következő: az almádi Öreghegy, Felsőhegy és a Cserelak—Nagykőorr permje egy többé-kevésbbé É—D irányú antiklinálist alkot, mely DNy felé az alsóőrsi Somlyóhegyen számtalan kis vető kíséretében letörik. Ugyanígy törik le hirtelen, több pásztában, kelet felé e boltozat a Balaton és Vörösberény irányában. A többhelyütt 2 vagy 3 hullámos vonulatból álló antiklinális tömb egyik vályújában végighúzódik az alaphegység fillitje, mégpedig a Felsőhegy DK-i oldalától egészen a Nagykőorrig. Kvarcporfir intrúziók és kvarcittelérek tarkítják e vonulatot. Az egész egységet számtalan kisebb törés metszi, melyek közül csak a nagyobbak és fontosabbak láthatók a térképen. A permi homokkő mindenütt diszkordánsan települ a fillitre. Ugyancsak diszkordánsan fekszik rá az alsó triász seisi emelete a permre. Az egész triász egységes és csak néhol tolódnak el az egyes rétegcsoportok a haránttörések mellett, az Asztaghelyen pedig a fődolomit ráfut az anizusi emelet tagjaira. A legfontosabb haránteltolódás az asztaghelyi, mely fiatalabb lévén a litéri törésnél, annak folytonosságát megszakítja. Itt kell megemlítenem, hogy a fillit legnagyobb kiterjedését Alsóörs és Lovas közt éri el, de a rátelepülő permi homokkőrétegek már lankásan dőlnek ÉÉNy felé.

3. A Malomvölgy kisebb rögökre tördelt területi egysége már egészen más képet nyújt. Határai az 1, 6 és 7 tektonikai vonalak. Tektonikailag messzemenően igénybevéve morfológiája is ennek megfelelő. DK-i csücskében egy 80 fok alatt északnak bedőlő campili lemezes-mészkő rétegcsoport jelenik meg. Innen ÉNy felé az egész triász réteg-sort megtaláljuk, a nóri fődolomitig, mely utóbbi a cassiani és raibli márgákra tolódik fel, azokat összegyürve. A két legfontosabb haránteltolódás közül az egyik a Malomvölgyön fut végig, a másik 30 fok

szögeltéréssel az előbbit elveti és majdnem É—Ny-i irányban szeli át a felső Malomvölgy forrásvályúját. A határ ÉNy felé a litéri törés.

4. A Piarista-erdő és Lovas közti terület határvonalai a 4, 7, 6 és 2 számúak. Meglehetősen nyugodt ÉNy-i dőléssel az egész triász-rétegsor képviselve van, sőt a fődolomit alól itt még a raibli korú sándorhegyi mészkő is megjelenik. Kisebb törésvonalai közül csak a Lovas fölötti levetődés érdemel figyelmet.

A litéri töréstől ÉNy-ra fekvő fordított triász-rétegsor már a törésben megszakadt antiklinálishoz tartozik.

Fejlődéstörténeti áttekintés.

A szkitaemelettel elkezdődő fejlődéstörténetet a már említett munkámban fejtettem ki. Ami a paleozoikumot illeti, vázoltakból a következő eredmények adódtak:

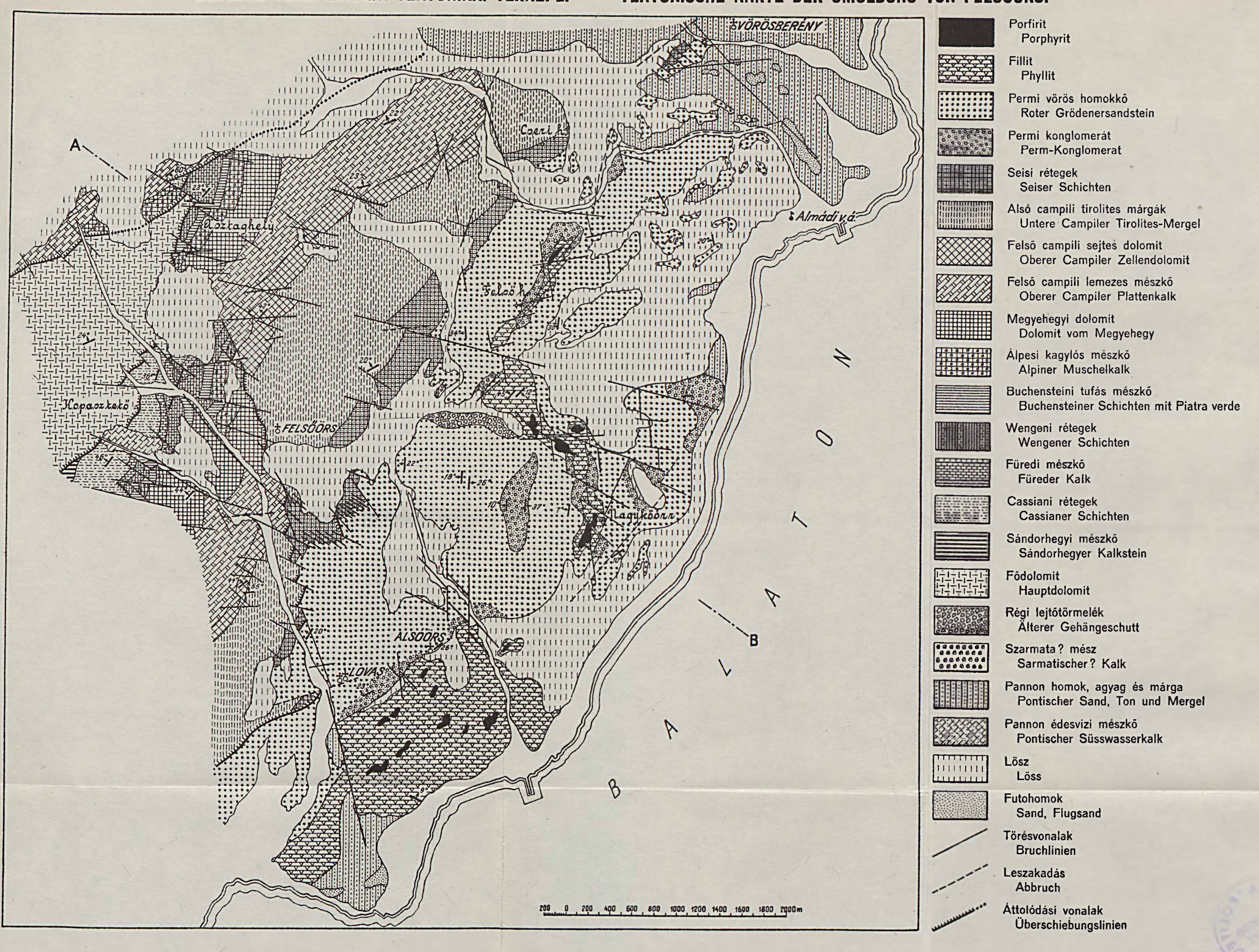
1. Általános ÉÉK—DDNy-i csapásirány.
2. Antiklinálisos dóm jellegű permfelboltozódás.
3. Az alaphegység többszörös erős gyűrődése.
4. Kvarcporfir intrúziók, posztvulkáni hatásokkal.
5. Diszkordancia az alaphegység és a perm között.
6. Diszkordancia a permi és seisi rétegek között.
7. Haránteltolódások.
8. Rögletöredezések DK felé.
9. A permi homokkő messzemenő szétöredezése.

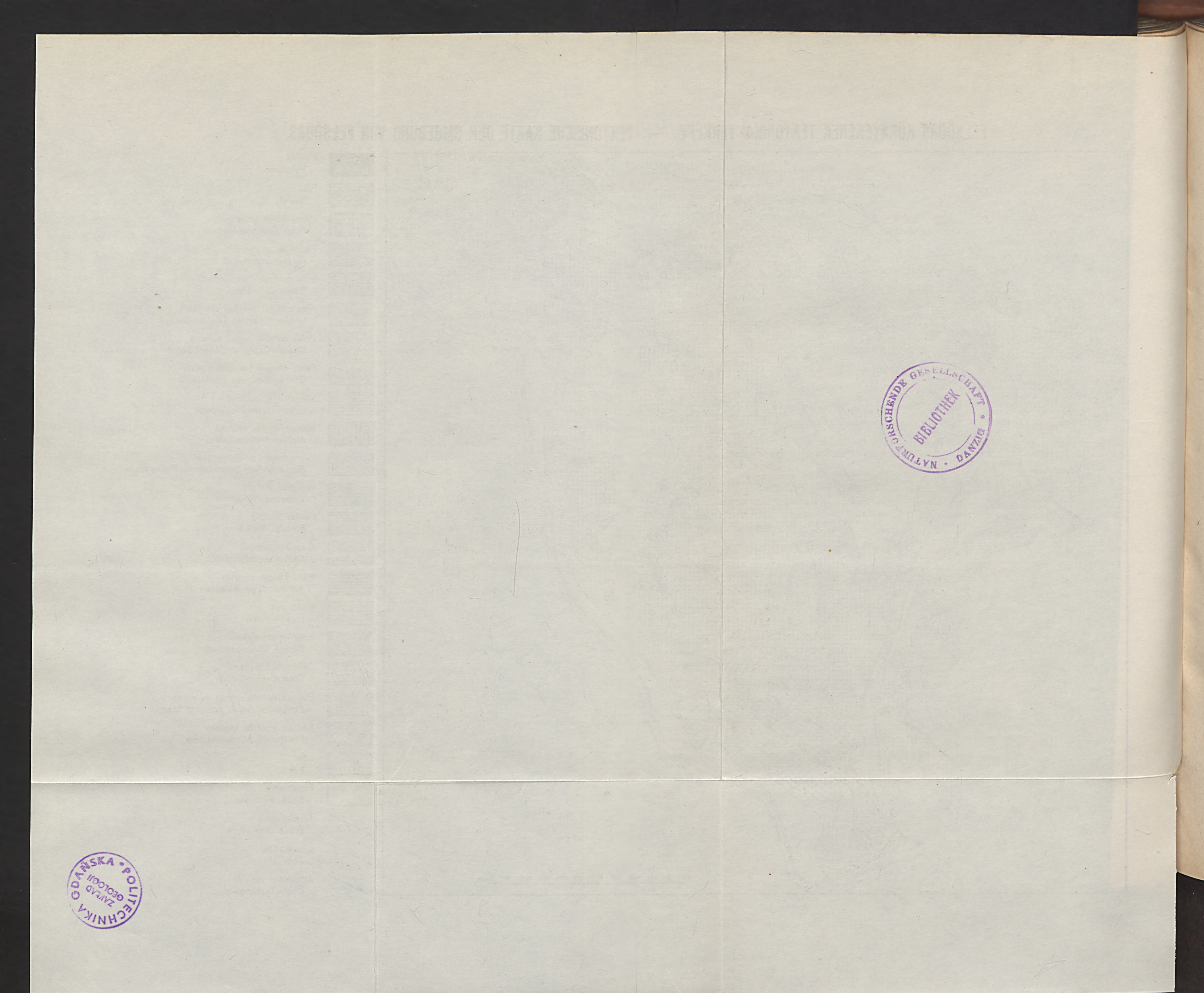
A három utóbbi pont posztmezozoikus hatásoknak köszönheti eredetét, így ezeket itt nem is tárgyalom.

A többi esemény, melyet bővebben csak később megjelenni készülő regionális munkámban fogok részletezni, paleozoikus eredetű és így a pfalzi és saaliai hegymozgásokhoz csatolható. Habár bizonyos, hogy idősebb variszkusi fázisok is vettek részt a kőzetek meggyűrésében, feltétlen biztos csak az, hogy az alaphegység már erősen gyűrt állapotban volt a permi homokkő lerakodása előtt. E gyűrődéses fázisokat intrúziók is követik. Egy újabb fázisban pedig az egész hegység a permmel együtt, lankásan hullámosan nyomódott össze. Erre vall a seisi rétegek diszkordáns települése.



FELSŐÖRS KÖRNYÉKÉNEK TEKTONIKAI TÉRKÉPE. — TEKTONISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON FELSŐÖRS.





BEITRÄGE ZUR SRTATIGRAPHIE UND TEKTONIK DER UMGEBUNG VON FELSÖÖRS IM BALATON-GEBIRGE.

Von Graf Géza Teleki.

(Bericht über die Aufnahmen in den Jahren 1937—38.)

Im Jahre 1937 erhielt von der Direktion der kön. ung. Geologischen Anstalt Verfasser den Auftrag anschliessend an seine Dissertationsarbeit die tektonischen Aufnahmen im Balaton-Gebirge fortzusetzen. Neben der mikrotektonischen Aufnahme des mesozoischen Teiles ist der Schwerpunkt der Aufgabe auf das Studium der paleozoischen Bildungen gelegt worden. Ausser ihren tektonischen Gegebenheiten erscheint auch die eingehende stratigraphische Erforschung derselben von Wichtigkeit. Dies hat seine guten Gründe. Um nämlich das Ungarische Zwischenmassiv und die es umrandenden Mittelgebirge in den Rahmen des grosstrukturellen und paleogeographischen Werdeganges von Europa einfügen zu können ist eine regionale Bearbeitung des Paleozoikums unumgänglich nötig. Diese Aufgabe erfordert zu allererst die mikrotektonische und stratigraphische Aufnahme sämtlicher paleozoischer Flecke Ungarns, zu welcher der erste Meiler in dieser Arbeit niedergelegt wird. Selbstverständlich soll die regionalstratigraphische und regionaltektonische, sowie die eingehende petrographische Behandlung erst in einer späteren Arbeit nachfolgen.

Das in vorliegender Arbeit beschriebene Gebiet ist begrenzt: im Norden von der Eisenbahnstrecke Balatonalmádi—Szentkirályszabadja, im Osten und Südosten vom Balatonsee, im Nordwesten vom Bruch von Litér, um im Westen und Südwesten in das von L. Lóczy jun. tektonisch schon bearbeitete Gebiet von Balatonfüred und Umgebung überzugehen.[1]

[1] L. Lóczy jun.: Geotektonischer Aufbau des Balatonhochlandes in der Umgebung von Balatonfüred. Jahresber. k. ung. Geol. Anst. 1916.

Stratigraphie.

Als Grundlage ist die alte, ausführliche geologische Karte im Massstab von 1:75.000 benützt worden. Hier konnten nur einige neue Details festgestellt werden. Eine genauere Abgrenzung der paleozoischen Glieder ist auf der Karte nicht widergegeben, da die Horizontierung nur regional durchgeführt werden kann. Das schon aus einer Reihe von Arbeiten bekannte Mesozoikum ist ganz kurz behandelt, die gefundenen Fossilien nicht aufgereiht. Sie dienten meist nur zur Festlegung der einzelnen Horizonte und tektonischen Linien.

1. Paleozoikum.

Eine zeitliche Gliederung ist in diesem kleinen Gebiet nicht durchzuführen, daher werden nur die einzelnen Gesteine beschrieben. Ein sicheres Alter ist nur dem roten Sandstein beizulegen.

a) Grundgebirge. Das stark verfaltete Grundgebirge tritt an mehreren Stellen hervor: so an der SO-Lehne des Felsőhegy, in der Mulde des Káptalanerdő und beim Nagykőorr in mehreren unregelmässigen Flecken. Nach SW erreicht es seine grösste Ausdehnung bei Alsóőrs und Lovas. Ein SO-NW gerichtes Profil dieser Gegend zeigt folgende Gesteine.

Zuunterst lagern grünlichgraue, serizitische, glänzende Tonglimmerschiefer mit spärlichen weissen Quarziteinlagerungen. Es folgen bläulichgraue, serizitische, sehr fein geschichtete Tonglimmerschiefer, denen wiederum ein grünlichgrauer Phyllit mit braunen Sandsteinlagen aufliegt. Dieser führt auch weisse bis gelbbraune Quarzitlinsen. Zuoberst liegen graubraune, etwas dichtere Tonglimmerschiefer mit ausgedehnten Quarzitlagen von weisser, gelber oder braunschwarzer Farbe. Diese ganze Serie wird an einigen Stellen von Quarzporphyrgängen durchstochen, die aber später innig mit den Schiefern verfaltet wurden. Durch die Kontaktmetamorphose wird der Tonglimmerschiefer zu einem Porphyroid von oft rotbrauner Farbe, die Quarzite sind in nächster Nähe der Aufbrüche immer dünkler, ja sogar ganz schwarz (Limonitkörner). Hangend folgt Permkonglomerat.

Ein anderes Bild zeigt uns das Profil am Nagykőorr. (Siehe Skizze im ungarischen Text Seite 3.) Hier sind die Tonglimmerschiefer überall von Quarzporphyrgängen durchsetzt, führen scwharze Quarzitlagen, eisenhältige Linsen und sind von rot bis braunroter Farbe. Sie sind sozusagen verbrannt. Dicht verfaltet und von mässiger Ausdehnung

geben sie keine Möglichkeit zur Horizontierung. Obenauf folgt die normale Grődener-Serie.

Die Gesteine des Grundgebirges sind also sedimentären und plutonischen Ursprungs. Ihre petrograpische Untersuchung und deren Ergebnisse sind einer späteren Arbeit vorenthalten.

b) Perm (oberes), Grödener-Sandstein. Alle Profile durch den Permsandstein zeigen denselben Aufbau. Diskordant über dem Grundgebirge folgen zuerst mehr oder minder mächtige Brekzien, dann Konglomerate, im Hangenden mit rotem Sandstein. Dieser rote Sandstein ist in den untersten Lagen, in frischem Zustand, bläulichgrau bis graubraun, verwittert rot und ist dicht und hart. Dem Hangenden zu wird er weniger dicht, führt oft gelbrote Mergelzwischenlagen und ist in frischem Zustand graubraun bis braunrot. In den obersten Lagen, wo die Seiser-Schichten ihm diskordant aufliegen, ist er oft gelblichweiss, etwas dolomitisch und eisenfrei. Da jedoch die Mächtigkeit dieser Lagen nie 2—3 Meter überschreitet, ist Zusammensetzung und Farbe wahrscheinlich nur der Auslaugung des Meerwassers zuzuschreiben.

Im Gebiet ist der Sandstein überall weitgehend zerstückelt, dicke gut verfolgbare Bänke selten. Nicht überall zeigt er die gleiche Ausbildung, was durch die lokale Verschiedenheit des Grundgebirges erklärt wird. An manchen Stellen ist der Permsandstein von weissen Exhalationsgängen durchwoben, besonders im Bereiche der Intrusionen. Im allgemeinen kann man folgende Lagen unterscheiden:

Sandsteinbrekzie. Das Bindemittel ist rotbrauner Sandstein, die Einschlüsse sind eckig mit scharfen oft aber schon etwas abgerollten Kanten. Alle beschriebenen Grundgebirgsgesteine nehmen am Aufbau teil.

Sandsteinkonglomerat. Dasselbe wie erstere, nur mit abgerundeten Einschlüssen. Das Sandsteinbindemittel besteht bei beiden meist aus Quarz, Feldspat und Limonit.

Dichter Sandstein, blaugrau, rot verwitternd.

Dichter Sandstein, braunrot, rot verwitternd.

Loser Sadstein, rotbraun, gelblichrot verwitternd.

Mergeliger Sandstein.

Dolomitischer Sandstein, weiss; oder rotgelber Mergel.

2. Mesozoikum.

Das Mesozoikum ist, wie aus mehreren Arbeiten schon bekannt wurde, in typisch südalpiner Entwicklung nur durch die Trias vertreten,

u. zw. von den Werfener-Schiefern bis zum norischen Hauptdolomit. Das Gebiet lieferte keine Neubefunde bezüglich der Horizontierung. Daher wird auf die im Jahre 1936 erschienene Arbeit des Nachbargebietes verwiesen.[1]

Der alten Aufnahme sind jedoch einige Ergänzungen und Richtigstellungen beizufügen. Und zwar: Seiser Schichten sind auch an der linken Seite des Királykútvölgy zu finden (Fundstelle No, 2). Der Hauptdolomit am SO-Abhang des Asztaghegy wurde als Megyehegyer-Dolomit erkannt, wobei nach NW zu die ganze anisische Stufe vertreten ist — also auch die bisher nicht nachgewiesenen Buchensteiner-Tuffschichten (Fundst. No. 32, 42). Sodann ist Füreder-Kalk zwischen den beiden Tälern Malomvölgy und Királykútvölgy gleichfalls vorhanden (Fundst. No. 19), und auch der Hauptdolomit zieht bis auf die W- und NW-Lehne des Asztaghegy hin. NW-lich der Überschiebung von Litér an beiden Seiten der Lössmulde W-lich des Asztaghegy erscheint eine verkehrte Serie. Von SO nach NW ergeben sich der Reihe nach: Tridentinuskalk, Buchensteiner-Schichten, Muschelkalk, Megyehegyer-Dolomit, Campiler-Plattenkalk und Mergel, wobei das Einfallen der Schichten SO-lich, also verkehrt ist.

Die triasischen Schichten sind überall sehr fossilreich. Dies erleichtert die stratigraphische und mikrotektonische Kartierung ungemein. Es konnte während der Aufnahme eine Fauna aus etwa drei-vierhundert Stücken gesammelt werden, deren Hauptteil die oft sehr schön erhaltenen Ammoniten ausmachen.

3. Känozoikum.

Die Gebilde des Känozoikums treten im Gebiet sehr spärlich auf. Nur der an die Windleeseiten und Vertiefungen gebundene Löss nimmt grössere Flächen ein. Doch ergaben sich auch einige Neubefunde. So ist in der Mulde, wo die Landstrasse Almádi—Felsőörs zwischen Cserelak und dem Felsőhegy entlangzieht, im Süden gennanter Strasse über dem Permsandstein Geröll zu finden. Die Ausdehnung, Lage und Zusammensetzung (meist allerlei triasische Gesteine) lassen auf einen Schuttabhang oder Bachgeröll schliessen. Das Alter ist nicht festzustellen. Nördlich der selben Landstrasse fand F. Szentes vor einigen Jahren, beim Weinbau, in kleiner Ausdehnung ein weissgelbes, kalkig-sandiges Sediment

[1] G. Teleki: Beiträge zur Srtatigraphie und Tektonik der Umgegend von Litér im Balaton-Gebirge. Mitteil. Jahrb. k. ung. Geol. Anst. 1936.

von unbestimmten Alter. Entweder ist es sarmatisch oder aber handelt es sich um pannonische Congerien-Schichten, welche an mehreren Stellen unter dem Löss des Felsőhegy und Öreghegy emportauchen. Bei den Steinbrüchen von Lovas sind dagegen Strandkonglomerate des pannonisch-pontischen Sees gefunden worden.

Tektonik.

Ein Blick auf das Kartenbild zeigt uns eine Schollenlandschaft mit zwei grunverschiedenen tektonischen Hälften: das Paleozoikum und das Mesozoikum. Ersteres ist eine durch varistische Gebirgsbildung stark gewellte, mehrmals verfaltete Einheit mit plutonischen Begleiterscheinungen. Letztere eine typische alpide Zwischengebirgsschollenstruktur mit Überschiebungen, Längs- und Querbrüchen.

Im nachstehenden werden die wichtigsten tektonischen Linien und die durch sie abgegrenzten Schollen nur kurz behandelt, da eine eingehende Beschreibung und Einteilung bereits in der schon erwähnten Arbeit gegeben wurde. Dies soll daher nur als Ergänzung dienen.

1. Störungslinien.

Wie schon bekannt, lassen sich die das Gebiet zerstückelnde zahllosen Linien in zwei Gruppen einteilen:

a) Störungen parallel zum Streichen und

b) Störungen vertikal zum Streichen.

In die Gruppe *a)* gehören:

1. Die Störung von Litér, eine Überschiebung am SO-Rande der Antiklinale von Litér, welche hier durch die Lössmulde von Szentkirályszabadja nach SW dem NW-Abhang des Asztaghely entlangzieht. Sie ist am Asztaghely durch eine Vertikalstörung verworfen.

2. Die Überschiebung des norischen Hauptdolomits auf ältere Glieder der Trias. Sie zieht, an mehrere kleine Abschnitte zerlegt, von der Störung von Litér am Asztaghely in das Quellengebiet des Malomvölgy und Királykútvölgy nach SW.

3. Kleinere Störungen im ganzen Gebiete. Hieher gehören meist kleine Überschiebungen, die auf der Karte nicht eingetragen sind und nur lokaltektonischen Charakter besitzen (Überschiebung härterer Lagen auf weichere). Einige derselben sind jedoch Schollenabbrüche, die mit der Senkung der Tiefebene zusammenhängen. Solche finden wir: im Permsandstein des Nagykőorr und Öreghegy (bei Almádi) und am

S-Fusse des Öreghegy von Lovas, wo auch die Seiser Schichten mitverworfen werden.

4. Die Störung vom Balatonsee. Sie ist überall verhüllt und nur regionaltektonisch zu enkennen.

Der Gruppe *b)* sind zugehörig:

5. Die Störung Asztaghely—Felsőhegy—Káptalanerdő, eine Blattverschiebung von fast OW-licher Richtung. Sie besteht aus zahllosen kleineren Verschiebungen, doch ist der Charakter immer einheitlich und das zerstückeln nur sekundär. In der Karte wurde sie einheitlich eingetragen.

6. Auch die Störung von Asztaghely—Felsőörs—Lovas ist eine Blattverschiebung ersten Ranges. Sie ist aber durch grössere-kleinere Querbrüche stark zerstückelt und weist mancherorts Überschiebungscharakter auf.

7. Die Störung Királykút—Kishegy, gleifalls eine Blattverschiebung ist von gleicher Richtung wie Störung No. 1. Sie ist einheitlich und morphologisch stark ausgedrückt.

8. Kleinere Störungen im ganzen Gebiet, welche meist Blatt- oder Torsionsverschiebungen sind. Doch gibt es auch Abbrüche, sekundärer Entstehung. Auf diese kommen wir noch bei der tektonischen Einheit des Malomvölgy—Királykútvölgy zurück.

2. Tektonische Einheiten.

Vier grössere Schollen werden von einander durch die Störungslinien abgetrennt:

1. Das Gebiet von Almádi—Asztaghely, begrenzt durch die Linien 1, 2, 5, 4 und die Bahnstrecke Almádi—Szentkirályszabadja.

2. Das Dreieck Káptalanerdő—Felsőörs—Lovas, begrenzt durch die Linein 4, 5 und 6.

3. Das Kleinschollengebiet des Malomvölgy, begrenzt durch 1, 6, 7.

4. Das Gebiet SW-lich vom Királykútvölgy, begrenzt durch 2, 7, 6, 4 und gegen SW offen.

5. Das Gebiet des Balatonsees, deren Unterlage der paleozoische Phyllit ist und hier nicht näher besprochen sein soll.

Gebiet No. 1 und 2 sind zwar durch die Störungslinie 5 getrennt, doch haben sie einheitlichen Charakter und können zusammen behandelt werden. Auch ist die Störung No. 5 nur eine Blattverschiebung, die sind diese Wellungen von den Porphyrintrusionen, die einen grossen Anteil an der Heraushebung dieses Komplexes haben. Der ganze Komplex

weder morphologisch noch stratigraphisch stark zum Ausdruck kommt und daher nur eine untergeordnete Rolle spielt. (Der Verlauf der Linie ist im paleozoischen Teil an manchen von Löss bedeckten Orten noch fraglich.) Der Aufbau der beiden Gebiete ist — zu einem Komplex zusammengezogen — folgender:

Der Permsandstein der Öreghegy von Almádi, des Felsőhegy und Cserelak—Nagykőorr bildet eine ungefähr N—S streichende Antiklinale, die am Somlyóhegy von Alsóörs abbricht. Ein Netz von kleinen Brüchen, Verschiebungen und Überschiebungen — das hier den Verlauf des Baches regelt — bildet die SW-Grenze dieser Einheit. Der Antiklinaldom besteht aus mehreren kleinen und aus drei grösseren Wellen, in denen das Grundgebirge hervortritt, u. zw. am Felsőhegy in der zweiten, am Cserelak—Nagykőorr in der dritten und zwischen diesen beiden Stellen in der Mulde des Káptalanerdő—Landstrasse Almádi, quer auf das Streichen in einheitlichem, stark gewelltem Zug beide verbindend. Begleitet ist von zahllosen kleinen Brüchen und Verschiebungen zerstückelt. In der Karte wurden nur die wichtigeren eingetragen. Das Dreieck Somlyóhegy—Lovas—Kishegy liegt dagegen im normalen NW-Streichen und weist unzählige kleine Schollenstücke auf.

Das Perm liegt überall diskordant auf dem stark gefalteten Phyllit, doch wird das ganze Bild durch die späteren Gebirgsbildungen verschwommen.

Dem Perm lagern diskordant die Seiser Schichten auf. Der ganze Triaskomplex ist einheitlich und nur durch einige kleine Blattverschiebungen gestört. Am Asztaghegy sehen wir den Hauptdolomit auf den Tridentinuskalk emporgeschoben. Im Nordwesten schneidet die Bruchüberschiebung von Litér diesen Komplex ab.

Gebiet No. 3, das Kleinschollengebiet des Malomvölgy, begrenzt durch die Linien 1, 6 und 7 ist ein tektonisch ungemein stark beanspruchter Teil, was schon in der Morphologie gut zum Ausdruck kommt. In der Ecke dieses Dreiecks, am Kishegy von Felsőörs erscheint ein kleiner Fleck der Tirolites-Mergel. Nach NW folgt dann die vollständige, normale Serie bis zum Hauptdolomit. Das ganze Gebiet ist wie besäht mit Verschiebungen, unter denen die wichtigeren auch auf der Karte eingetragen sind. Die zwei wichtigsten sind die Blattverschiebungen des Malomvölgy. Die grössere ist WNW—OSO gerichtet und ihr entspringen, unter dem Hauptdolomit die Quellen. Auch das obere Királykút-Tal verdankt seine Entstehung einer Blattverschiebung (No. 7), wobei auch hier die Gewässer unter dem Hauptdolomit herausfliessen, indem

dieser in mehreren kleinen Staffeln der Cassianer—Raibler—Stufe aufgeschoben worden ist. Den Abschluss nach Norden bildet die Störung von Litér.

Gebiet No. 4 ist ein wenig gestörter Komplex, mit einem Längsbruch bei Lovas (Perm-Seiser-Perm) und einigen Blattverschiebungen. Da nur die Randteile erforscht wurden kann nicht viel gesagt werden, ausser, dass an der rechten Seite des Királykút unter dem Hauptdolomit auch der raibler Sándorhegyer-Kalkstein — mit vielen Fossilien — zum Vorschein kommt, die Überschiebung des Hauptdolomits also minder stark war.

Gestaltungsgeschichtlicher Überblick.

Eine Gestaltungsgeschichte von der Skythischen Stufe angefangen ist in der schon erwähnten Arbeit von Litér gegeben worden.

Was nun das Paleozoikum betrifft, ergeben sich nach der Beschreibung folgende Verhältnisse:

1. Durchschnittliches NNO—SSW Streichen.
2. Antiklinaldomcharakter des Permsandsteins in drei Wellen.
3. Mehrmalige starke Verfaltung des Grundgebirges.
4. Quarzporphyrintrusionen mit postvulkanischen Erscheinungen.
5. Diskordanz Grundgebirge-Permsandstein.
6. Diskordanz Permsandstein-Seiser Schichten.
7. Blatt- und Torsionsverschiebungen.
8. Abbrüche (nach SO).
9. Zerklüftung des Sandsteines.

Punkt 7, 8 und 9 sind die Ergebnisse postmesozoischer Tektonik, werden also hier nicht neuerlich besprochen.

Die übrigen Verhältnisse, welche in einer späteren, regionalen Abhandlung erscheinen sollen, sind alle prämesozoische, d. h. wahrscheinlich den pfälzischen und saalischen Gebirgsbildungsphasen zuzuschreibende Erscheinungen. Auch ältere, varistische Phasen haben sich hier sicherlich ausgewirkt, sie könnten aber nur mit Vorbehalt hier erwähnt werden. Sicher ist, dass im Gebiet zwei Phasen wenigstens zum Ausdruck gelangen, da das Grundgebirge vor Ablagerung des Perm schon gefaltet war. Intrusionen begleiteten diese Bewegungen. Dann ist das ganze Gebirge, samt dem aufliegenden Permsandsteinkomplex in leichte Wellen gelegt worden, wofür die diskordante Auflagerung der unteren Trias bürgt.

POLGÁRDI ÉS KÖRNYÉKÉNEK PALEOZOIKUS KÉPZŐDMÉNYEI

Írta: Dr. Gróf Teleki Géza.

A Balaton felé vezető vasútvonal mentén a Szabadbattyán—Polgárdi—Balatonfőkajár szakaszon a lösz- és pannonfedte területből itt-ott kisebb dombok emelkednek ki: nevezetesen a Somlyóhegy és Szárhegy (227 m) Falubattyán és Polgárdi között, az Öreghegy Urhidánál, Füle községtől északra a Kőhegy és a balatonfőkajári Somlyóhegy.

Felvételeimet a fülei kőhegyen kezdtem meg, mely a balatonparti permvonulathoz legközelebb fekszik és avval egykorú. Majd folytatásképpen megvizsgálva a balatonfőkajári Somlyóhegy és az urhidai Öreghegy fillitjeit, felvételeimet a Szárhegy mészkőtömbjében fejeztem be.

A fülei Kőhegy a legfiatalabb felépítésű. Majdnem egészen kiemelkedő tömbje permkorú homokkőből és konglomerátumból áll. Csak DDK-i lejtőjén találunk egy kisebb fillitfoltot, mely helyenként szintén konglomerátumba megy már át. Egy nagyobb és egy kisebb KÉK—NyDNy irányú vető három kisebb egységre tagolja. A középső — a Kőhegy csúcsát (205 m) — és a déli Füle község felé eső részt egy torziós vető választja el egymástól. A déli tag keleti része ugyanis magasabban fekszik, mint a nyugati, habár ez utóbbi is mutat némi kiemelkedést, amit a perm homokkő határvonalából láthatunk legjobban. A keleti rész magasabb fekvését a fillit előretörése határozza meg, mely itt egy kis töréses antiklin mentén bukkan fel. Valószínűleg keletről jövő nyomás eredményeként préselődött fel a fillit, bár a kis kiterjedésénél fogva biztosat nem mondhatunk. E kis antiklin mellett mindkét rög nyugati oldalán a permi homokkőben egy újabb antiklinális fut végig, melynek keleti szára lankásabb (10—12°), míg a nyugati 36°-os kezdőlejtéssel erősen dől nyugat felé. Az alsó rögnél ugyan találunk 43°-os keleti dőlést is, de ez csak lokális nyomáserők eredménye.

A Kőhegy-csúcstól északra eső rögben az antiklin középvonala Kelet felé van eltolódva. A két rög között egy feltárásokban is fellel-



1. ábra. — Abbildung 1.
Permi konglomerátum a fülei Kőhegy keleti oldalán.
Permkonglomerat am Kőhegy von Füle.



2. ábra. — Abbildung 2.
Kvarcitgörgeteg hasadási viszonyai a permi konglomerátumban.
Spaltenbildung an einem Quarzitgeröll des Permkonglomerats.

hető, fentebb már említett törés fut végig, mely ebben az esetben egy eltolódásos vető. Ezt helyenként a 6—8 fokkal keletnek dölő csuszamlási rovátkák is támogatják.

Több kisebb vető szeli még helyenként az egyes permi homokkő- és konglomerátumpadokat, de ezek egyhamar elvesznek a litoklázisok rengetegében. Maga az egész Kőhegy-komplexus antiklinális csapása majdnem ÉD-i, kicsit ÉK felé hajolva. Itt kétségtelenül egy jobban kiemelkedő és a fillitfeltöréssel kapcsolatos hullámról van szó, amelyek a Balaton mentén is gyakoriak. Elhelyezkedése és az antiklinális iránya a velencei gránitrög felé mutat, mint ahhoz koncentrikusan elhelyezkedő hullámok egyik tagja. A boltozat aránylag nyugodtan fekszik, helyenként azonban észlelhető, hogy a nyomóerő keletről hatott, mert nyugat felé meredekebb a lejtés, ami a morfológiában is kifejezésre jut.

A permi konglomerátum nyomai megtalálhatók még egy kis foltban a Kőhegytől délre a Füle—Polgárdi-i út mentén, majd a vasúttól dél



3. ábra. — Abbildung 3.
Pannóniai homok települése permi vörös homokkőre a Kőhegy nyugati oldalán.
Lagerung von pannonischem Sand auf Permsandstein am Kőhegy.

felé az Alsó-szőlőhegyig. Ez utóbbi három folt csak aknákkal volt biztosan megállapítható. Úgyszintén megtalálhatók a permi tagok vékony lösz és pannoniai fedő alatt a Banga-hegyen, hol az aknák két kisebb, összepréselt antiklinálisra engedtek következtetni. A paleozoikus rétegek azonban e helyen nem bukkannak a felszínre, úgyhogy elterjedésük és berajzolódásuk a térképbe csak az aknázás alapján történt.

A permet, amint már mondtuk, homokkő és konglomerátum képviseli. A homokkő sárgás-vörös, helyenként vöröses-barna és seholsem mutatja a Balaton partján oly jellegzetes sötétvörös szinezetet. Finomszemcséjű, inkább kissé agyagos, főleg ahol a litoklázisok mentén pannonikum és a lösz lemosódott. Padjai vékonyak, csak helyenként érik el a 40—50 cm-t. A Kőhegy nyugati oldalán lévő kőfejtőkben néha egy-egy igen rossz megtartású fatörzslenyomat-töredéket lehet találni. Itt találta Pávai-Vajna annak idején a kétségtelenül perm korra utaló „Calamites"-t.

A konglomerátum igen sokféle erősen legömbölyödött alkotórészt tartalmaz. Alapanyaga homokkő, de agyagosan elváltozott fillit is szerepel, mint kötőanyag. Az alkotórészek nagyobbrészt fehér, vöröses és szürke kvarcitok, kvarcitos fillitdarabok és kevéssé gömbölyödött szericitfillit. Fekvőjén valamivel durvább, de sokszor váltakoznak fínomabb és durvább szemcséjű tagok, melyeket egyes esetekben padoknak is lehet minősíteni. Egyes helyeken erős a határvonal a homokkő és konglomerátum között, míg más helyen egyenletes átmenetet tapasztalhatunk.

Leírt csapásvonulathoz tartozik a Somlyóhegy, Balatonfőkajártól ÉK-re, is. Majdnem teljes egészében a fillitcsoport tagozataiból áll, csak keleti lejtőjén találni egy keskeny a pannoniai rétegek alól felbukkanó, mállott konglomerátumsávot, melynek összetétele teljesen egyezik a Kőhegy konglomerátumával. E fillitbörc rétegei alaposan össze vannak gyűrve, az átlag bemérések azonban arra engednek következtetni, hogy a helyenként kaotikus gyüredezettség mellett egy nagyobb és egy kisebb antiklinálisból áll; mindkettő csapása ÉÉK—DDNy-i. A dőlések a keleti oldalon gyengébbek (K 16°), míg nyugat felé meredekek (Ny 30—50°). Jellegben ez tehát megegyezik a Kőhegyen tapasztaltakkal.

A fillitcsoport itt következő tagokból áll: szericitfillit, agyagpala, búzapala, kvarcitpala, kvarcit. Ezek a legkülönfélébb változatokban és színezettel fordulnak elő egymásba gyűrve, úgyhogy szelvény készítésére e terület nem alkalmas. Említésreméltó azonban, hogy az itt előforduló kőzetek nagymértékben különböznek a Balaton melletti fillitektől és valószínűleg egy idősebb tagozatot képviselnek. Úgy tömöttségük, mint petrográfiai karakterük, de még makroszkópikus összetételük is



4. ábra. — Abbildung 4.
Vető csuszamlási lappal a Szárhegy északi oldalán.
Verwerfung mit Rutschfläche am Szárhegy.

más, mint a balatoni agyagpala. Jellemző az is, hogy itt sem a balaton-melléki fekete kvarcit, sem a porfiritek nem lelhetők fel.

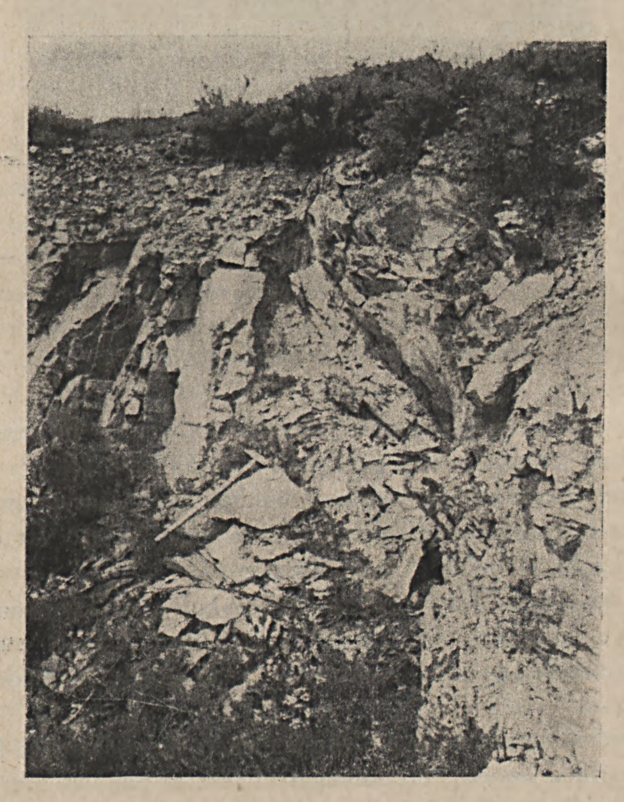
E fillitcsoportnak egy kisebb előbukkanását láthatjuk még a vasútvonal mentén a 167.2-es háromszögelési ponttól DK-re. Itt erősen mállott és agyagosabb, mint a Somlyóhegyen.

Litoklázisok a fillitcsoportban mindenhol nagy számban fordulnak elő, főleg a kvarcitos részekben. Vetőket nem lehetett megállapítani, bár a litoklázisok egy része arra mutat, hogy prealpi nyomóerők hozták őket létre.

A felvételi területen még Urhida mellett is fellelhető a fillitcsoport. Itt délkeletről a miocén, északnyugatról lösz és pannonikum határolják. A miocén dőlése átlag keleti (30°), míg a fillit csapása a jól ismert balatoni csapást követi. Feltárások itt igen gyérek, úgyhogy néhány akna segítségével kellett a határokat és dőléseket megállapítani.

Az egész csoport egy kisebb antiklinálist és egy szinklinálist mutat, melyek csapása ÉK—DNy. A dőlés lankás (10—18°), úgyhogy a börc egy gyengén hullámos felületet ad. A fillitcsoport tagjai itt: agyagpala, kevés kvarcit, de megjelenik a balatonvidéki fekete kvarcit is fehér erezésével és helyenként porfiros darabokat is lelhetünk az erősen gyüredezett rétegek között. E fillitcsoport erősen megközelíti a Balaton vidékéről ismert kőzeteket, míg merően különbözik a balatonfőkajári Somlyóhegy kőzeteitől. Ez tehát valószínűleg már a fiatalabb tagozathoz tartozik. Feltárás híján vetők és litoklázisrendszerek nem voltak megállapíthatók. A fiatalabb üledékek díszkordánsan települnek rá az erősen abradált felületre.

Ezekután rátérünk felvételi területünk legérdekesebb előfordulására, a Szárhegy mészkövére. E börcvonulat Polgárdi iparteleptől ÉÉK felé húzódik és a Csillagmajor völgyének kezdeténél ér véget. Két ki-



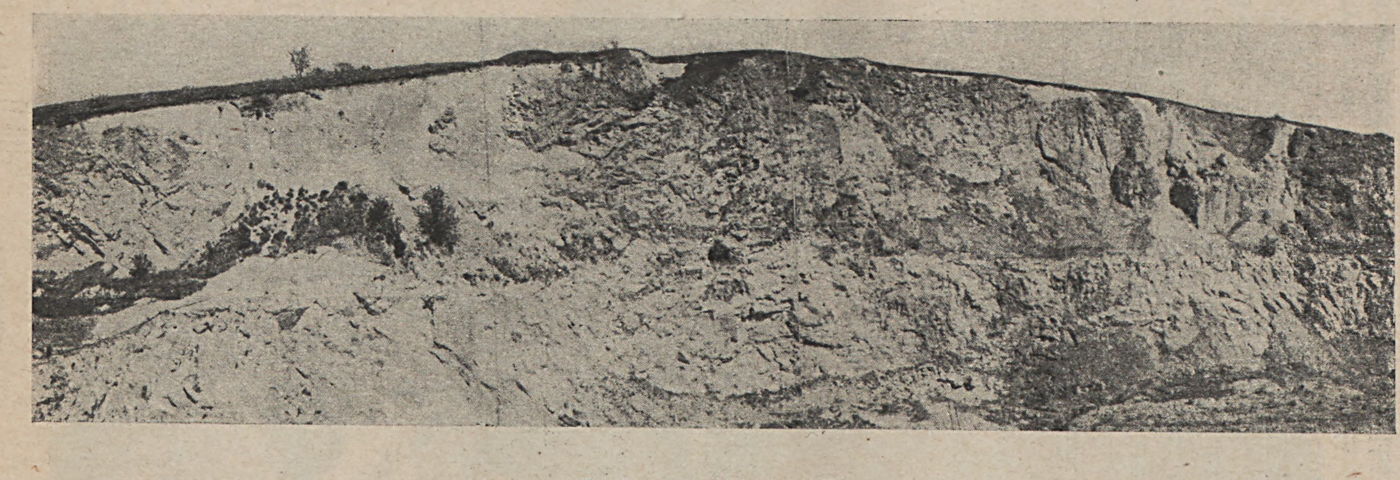
5. ábra. — Abbildung 5.
Ugyanannak a vetőnek folytatása a Szárhegy déli oldalán.
Die gleiche Verwerfung etwas südlicher.



6. ábra. — Abbildung 6.
Nagy csuszamlásos vető a Polgárdi Ipartelepek kőbányájában (Somlyóhegy).
Grosse Verschiebung am Somlyóberg von Polgárdi.

emelkedő csúcsa a polgárd-i Somlyóhegy és a Szárhegy, mely utóbbinak háromszögelési pontja uralkodik az egész terület fölött. E vonulatot felépítő mészkő mindenhol egyforma: tömött fehér, többnyire kékesszürke árnyalattal, helyenként vörösbarna vagy fehér erezéssel. Legszebb feltárása a polgárdi ipartelepektől északra a gyár 65 m mélységű felszíni kőbányájában található. E bányában elsőrendűen tanulmányozható a mészkőrög mikrotektonikája. A mikrotektonikai tényezők azonban sohasem tévesztendők össze a litoklázisrendszerekkel, habár ezekből is sokféle következtetést vonhatunk le.

Elsősorban feltünőek azon nagy ÉNy—DK-i irányú vetők, melyek csuszamlási tükrén sok helyütt jól észlelhető csuszamlási rovátkák tünnek fel. Egyik ilyen vető a bánya nyugati felén 26 m magas és az egész bányát mintegy kettészeli (6. ábra). A csuszamlási rovátkák iránya: dőlés DK felé 12^{0} — itt tehát valószínűleg az északi rög tolódott le DK felé,



7. ábra. — Abbildung 7.

A Polgárdi Ipartelepek nagy kőbányája. Baloldalt egy vetődés elmállott kőzetsávja, a bánya alján mangánosodás nyomai.
Der grosse Steinbruch der Industriewerke von Polgárdi am Somlyóberg.

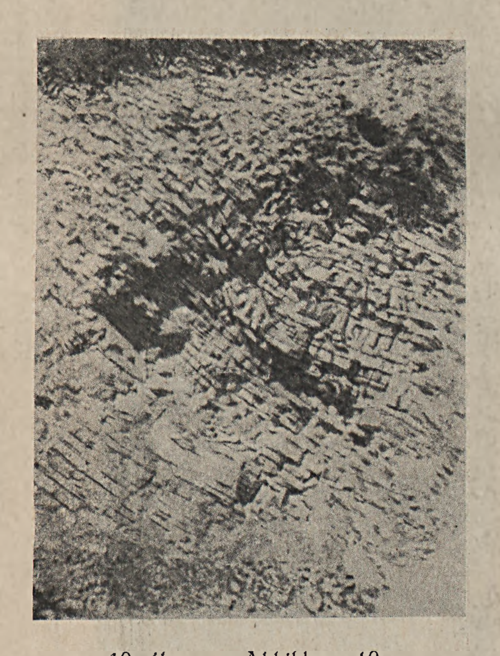


8. ábra. — Abbildung 8.

Részlet a Polgárdi Ipartelepek nagy kőbányájának mészkőtelepüléséből.
Lagerung von Devonkalk im grossen Steinbruch am Somlyóberg.



9. ábra. — Abbildung 9.
46° ÉNy-i dőlés a Somlyóhegy kőfejtőjében (az antiklinális északi szárnya.
NW 46° Einfallen des Nordschenkels der Devonkalkantiklinale am Somlyóberg.



10. ábra. — Abbildung 10.
Kockákra vagdalt devon-mészkő a somlyóhegyi nagy harántvető közelében.
Zerstückelter Devonkalk neben der grossen Querverwerfung am Somlyóberg.



11. ábra. — Abbildung 11.
Mangántelep a Szárhegy mészkövében.
Manganlager im Kalkstein des Szárhegy.

ami alpi erőkre enged következtetni. Két fő hasadási rendszert különböztetünk meg e bányában. Egyik a Bakony—Vértes csapásában fekszik, tehát egynemű középhegységeink törésrendszerével. A másik evvel 30°-os szöget zár be és előbbi által sokhelyütt megtörve úgy hosszanti, mint harántirányban egy régebbi — variskusi vagy kimmeriai — hasadékrendszert képvisel. Lényeges erre rámutatni azért, mert e rendszer a mechanika törvényei szerint egy majdnem K—Ny-i nyomóerő hatása alatt jöhetett csak létre. Ez az erő a Velencei és Fazekasboda—Mórágyi gránitrögöknél ismeretes csak számomra és a kihülés alatt következett be. Ez azt jelenti, hogy a Szárhegy mészköve idősebb a gránit feltörésnél, amit az is bizonyít, hogy a Szárhegy legészakibb részén a mészkőben galenittelérek és mangáninfiltrációk lelhetők fel, mely előbbieket bányásszák is. E galenittelérek kétségtelenül egy intruzió következményei, habár nem okvetlen a gránit, de esetleg egy permi felszínre nem jutott feltörés is okozhatta azt. Az egész mészkőrög három nagyobb ÉNy—DK-i vető által négy részre van tagolva. E vetőket még a rossz feltárásos helyeken is követhetjük, miután a kőzet dőlése egy gyenge antiklinálist, ÉÉK—DDNy-i hosszanti boltozódást képvisel. A boltozat északi oldalán gyengébb, míg déli vége erősebben van összenyomva és

meredekebb mindkét szára. Az eredeti nyomás preformálta hasadási síkokon, vagy azoknak csak latens erővonalai mentén a későbbi hegységalkotó erők a mészkövet mintegy kockákra szabdalták, főleg ott, ahol a vetők közvetlen közelében a tangenciális erők jobban érvényesülhettek.

A somlyóhegyi részeken egy kisebb antiklinális húzódik még előbbitől délkeletre. Iránya is megegyezik amazéval. A hosszanti vetők símák, alig vetik el 10—30 cm-nél többre a padokat egymástól, míg a harántvetők néhol a 30—60 m-t is elérik. A mészkőben minden fáradozás dacára kövületet nem lehetett találni és így kora még mindig bizonytalan marad. Egy azonban kétségtelen: a fillittagok kétségtelenül fiatalabbak, bár közvetlen érintkezési felületet nem sikerült fellelnem. Néhány foltban aknázással a közelben ugyan megkaptam a mészkövet, de fedőjét sehol. Kétségtelenül egy az intrúzió által felemelt és a magas-



12. ábra. — Abbildung 12.
Mállás folytán előtűnő hasadékrendszerek (Szárhegy).
Durch Verwitterung sichtbar werdende Spaltensysteme des Devonkalkes.



13. ábra. — Abbildung 13.
Alpin erők létrehozta hasadásrendszer a Szárhegy mészkövében.
Spaltung des Kalkes vom Szárhegy durch alpine Druckkräfte.

ban függve maradt röggel van itt dolgunk, melynek letarolt felületére csak a pannon és lösz borul rá lankás dőlésével.

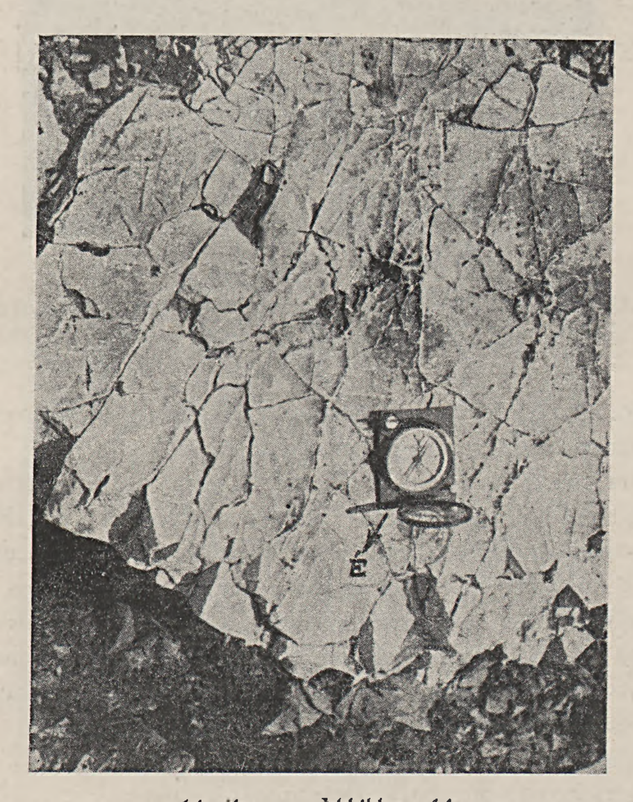
Korára nézve a devonba lehetne helyezni, bár minden következtetés csak merő találgatás. Hogy mégis idősebb a filliteknél, azt bizonyítja a velencei gránithoz való közelebb fekvése — már pedig e gránittömb kell, hogy az őshegység magva, centruma legyen.

Vegyük már most sorra a felvételi terület paleozoikus képződményeit, azok tulajdonságait és elhelyezkedésüket és vonjuk le belőle következtetéseinket. Kor szerint a következő profilt írhatjuk le alulról kezdve, mint a legvalószínűbbet:

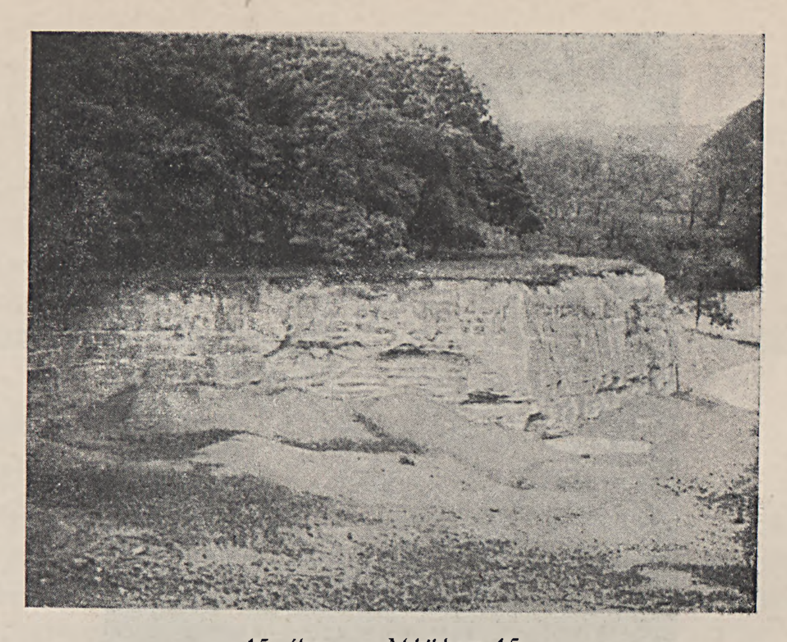
1. Fehér, kékesszürkébe játszó tömött szemcsés mészkő.
2. Szericitpala, búzapala, kvarcitpala csoport.
3. Szericites agyagpala és fillitcsoport.
4. Kvarcitok, fehér vagy vöröses, néhol fekete.

5. Konglomerátum, vörösesbarna — szürke, nagyszemcséjű.
6. Homokkő, vörös, helyenkint sárgás — agyagos.

A két utolsó tag kétségtelenül perm korú. A kvarcit-agyagpala-szericitespala csoportot karbon és inkább felső karbonnak tartom, míg a kvarcitpala—szeritcitpala csoportot alsókarbon vagy legfelsődevonnak. A mészkövet, mint már említettem, devonba sorolom. Támaszpontjaink erre vonatkozólag természetesen gyengék. A legközelebbi hasonló sorozat a moráviai zónában fekszik, mely túl messze volna, hogy evvel összekössük, hacsak egy másik mozzanat ezt nem támogatná. A rögök csapása ugyanis nem a megszokott középhegységi csapás, hanem attól kissé eltér É felé — azaz ÉÉK—DDNy szemben a Bakony—Vértes—Gerecse ÉK—DNy-i csapásával. Ez annyit jelent, hogy e rögök, melyek eleinte valószínűleg É—D-i csapásúak voltak és a középhegységeinket kialakító alpin erők hatása alatt ebből az irány-



14. ábra. — Abbildung 14.
Paleozoikus és alpin erők hasadási rendszerei a Szárhegy mészkövében.
Paleozoische und alpine Spaltungssysteme im Devonkalk.



15. ábra. — Abbildung 15.

Pannóniai fedőrétegek a permi konglomerátumon (Kőhegy).
Pannonische Hangendschichten auf Permkonglomerat.

ból kissé kibillentek — amire a litoklázis és hasadékrendszerek is mutatnak — egy jóval korábbi hegységalkotó erő hatása alatt alakultak ki. E K—Ny-i irányú nyomóerő variszkusi lehetett, miután a moráviai zóna folytatása a Rhodope felé e rögök vonalán halad végig. E vonulat magjaként törtek fel ebben az esetben a velencei és fazekasbodai gránitok. Ezt a feltevésemet azonban csak a gránitok tüzetes gránittektonikai vizsgálata adhatja meg.

Minthogy azonban az Alpidákban is ismerünk észak-déli csappású haránt antiklinálisokat, így ezt a variszkumban is feltételezhetjük. Ez esetben a cseh masszivum, a Kis-Alföld, a Bakony és Mecsek közti Dunántúl és a Dráva Száva köze valamikor antiklinálisok, mégpedig K—Ny-i csapású harántboltozatok lehettek a variszkuszi vonulatban, melyek egyes tagjai ma a mélybe süllyedtek. Ezek vápáiban rakódtak le azok a mezozoikus üledékes csoportok, melyek a Kis-Kárpátokból a Bakony és Mecsekből ismeretesek. A mezozoikus tenger kétségtelenül délnyugatról északkelet felé hódított mindinkább tért; ha tehát hegység van, ahol vápa volt és fordítva. Ez megfelel a hegységek természetes kialakulási rendszerének és a természeti törvényeknek is.



16. ábra. — Abbildung 16.
Hullámbarázdák pannóniai homokkövön (Banga-hegy).
Wellenfurchen in pannonischem Sandstein.

A pontos kormeghatározás azonban esetleges későbbi formaleletek esetére marad fenntartva. Hogy elméletem helyes-e azt bizonyítani ma még nem lehet. Nem lehetetlen azonban, hogy úgy a Duna folyása, mint a klimatikus viszonyok különböző volta az Alföldön és Dunántúlon némileg ezt a feltevést támogatják. Nem utolsósorban figyelemreméltó, hogy a Dunántúl nyugatiasabb jellege kultúrában, fejlődésben stb. egy rég, geológiailag is megalapozott tényező következménye kell, hogy legyen. Mert a természetben semmi sincs hiába — a mai viszonyok gyökerei még a variszkumon is túlnyúlnak.

DAS PALEOZOIKUM DER UMGEGEND VON POLGÁRDI.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. Graf Géza Teleki.

Die paleozoischen Schollen der Umgegend von Polgárdi im Komitate Fejér erheben sich, als kleine Hügel, aus den sie bedeckenden pannonischen Schichten und dem Löss. Vier grössere Schollen sind bekannt: der Szárhegy von Polgárdi bestehend aus Kalkstein, der Hügel von Urhida und der Somlyóhegy von Balatonfőkajár gebildet durch die Phyllitserie und der Kőhegy von Füle aufgebaut von permischen Sandstein- und Konglomeratschichten.

Die geologische Aufnahme sowie die tektonischen Untersuchungen leiteten zum Schluss zu folgenden Resultaten:

Der Kalkstein des Szárhegykomplexes ist wahrscheinlich devonischen Alters. Es ist ein weisser (mit einem Stich ins bläulich-graue), dichter, kristalliner Kalk. Der Komplex bildet eine NNO—SSW streichende Antiklinale, mit schwach einfallenden Schenkeln und ist durch drei Verschiebungen in vier kleinere Schollen zerteilt. Der Kalkstein besitzt keine Fauna. Am Nordende des Komplexes finden wir dünne Galenitadern im Gestein, die wahrscheinlich einer die Oberfläche nicht erreichenden Intrusion zuzuschreiben sind. Auch Mangan bricht mancherorts hervor.

Die Phyllitserie besteht beim Somlyóhegy aus Serizitschiefer, Quarzitschiefer, Quarzit und wenig Tonschiefer; bei Urhida aus überwiegendem Tonschiefer und wenig schwarzem Quarzit. Erstere Serie ist älter, wahrscheinlich Unterkarbon, letztere jünger und oberkarbonischen Alters. Am Somlyóhegy ist das Streichen der eine milde Antiklinale gefalteten Serie gleichfalls NNO—SSW, wogegen bei Urhida dasselbe NO—SW-lich verläuft. Die Gesteine sind beiderorts chaotisch gefaltet und zeigen keine Spur von Verwerfungen.

Der Sandstein so wie das Konglomerat vom Kőhegy bei Füle sind permische Bildungen. Es ist die schon bekannte Serie des Balatonhochlandes. Das hier von Pávai-Vajna gefundene Stück eines Calamites stellte das Alter der Serie fest. Das Konglomerat ist grobkörnig, die Körner stark abgerundet. Das Streichen der Antiklinalbildung, in deren Kern ein kleiner Fleck von Phyllit erscheint, ist NNO—SSW, stimmt also mit dem Streichen voriger Schollen überein.

Streichen und Ausbildung zeigen dahin, dass diese Serie ein Bindeglied zwischen der moravischen Zone und der Rhodope ist. Dies wird noch unterstützt durch die Lithoklasen und das Spaltensystem, die auf O—W-liche Druckrichtung hinweisen. Die Ausbildung wäre also variszisch und die ganze Serie umgibt, wie ein Mantel, den Granitkern von Velence. Bemerkenswert ist die NNO—SSW-liche Streichrichtung die einen schiefen Winkel mit der Hauptstreichrichtung der Mittelgebirge Bakony—Vértes—Gerecse (NO—SW) einschliesst. Dies beweist schon, dass die Grundlage dieser Schollen nicht alpinen Kräften zuzuschreiben ist und älter sein muss.

JELENTÉSEM AZ 1936 ÉVI FŐVÁROSKÖRNYÉKI GEOLÓGIAI ÉS HEGYSZERKEZETI FELVÉTELEIMRŐL.

Írta: Pávai Vajna Ferenc dr. m. kir. főbányatanácsos, főgeológus.

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának rendeletére folytattam az 1932/35. években végzett geológiai és hegyszerkezeti székesfőváros-környéki felvételeimet annak a megállapítására, hogy a fóti Sikátorpuszta és az attól ÉNy-ra fekvő „Iskola“ között pleisztocén rétegeken általam kimutatott redőzés és az ugyanazon a környéken torziós ingával kimutatott geofizikai maximum centruma között milyen viszony áll fenn?

Az idén 20 éve, hogy horvátországi geológiai felvételeimmel megkezdtem a pleisztocén réteges kőzetek tanulmányozását abból a szempontból, hogy azok milyen arányban vettek részt a fiatal földkéregmozgásokban s ezeknek az elmozdulásoknak milyen hasznát vehetjük a pleisztocénnel fedett sík és dombos területek hegyszerkezeti viszonyainak kinyomozásában?

Sok megelőző közleményemben és a Magyarhoni Földtani Társulat Bányászati-Kohászati Egyesület, Magyar Mérnök és Építészegylet szakülésein elhangzott előadásomban sorakoztattam fel a magam és akkori munkatársaim geológiai felvételi jelentései és térképadatai alapján leszűrt ezirányú megállapításaimat, illetve megállapításainkat.[1]

[1] Pávai Vajna Ferenc dr.: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. (Földtani Közlöny 1917.)
— Adatok a horvát-szlavonországi pleisztocén lerakódások ismeretéhez. (Földtani Közlöny 1917.)
— A magyar földgáz és petróleum geológiájáról. (Bányászati és Kohászati Lapok 1921.)
— A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól (Földtani Közlöny 1925.)
— A magyar szénhidrogénkutatások eddigi tudományos eredményei. (Bányászati és Kohászati Lapok 1926, Petroleum 1927, Zeitschrift für

Ezeknek a munkáknak végső tanusága az volt, hogy a fiatal földkéregmozgások — tekintet nélkül arra, hogy azok orogenetikusak, vagy epirogenetikusok — a jobban rétegzett pleisztocén üledékekben — lerakódásuk óta — máris olyan kisebb dőlésszögű elmozdulásokat okoztak, amelyek megfelelő gyakorlat után mérhetők és olyan rétegdőlés és csapás középértékeket szolgáltatnak, amelyek tájékoztatnak az alattuk fekvő idősebb képződmények hegyszerkezetét illetőleg is s ahol azok a pleisztocén fedő alól felszinre kerülnek, mint Horvátországban, a Dunántúlon és az Alföld peremén, redőlefutásaik egymásban folytatódnak. A magyar medencék hegyszerkezetének térképét ennek a felismerésnek alapján állítottam össze s az iparilag felhasználható hazai földigáz és hévvízű kutak helyét Hajdúszoboszlón, Karcagon, Debrecenben és a Hortobágyon tisztán ezeken a pleisztocén rétegeken aknákban vagy fúrásokkal mért dőlésmérések alapján kiadódó redőzéses felboltozódásokon telepítettem meg. Ezirányú tanulmányaimat tudományszakunkban kiváló mesteremnek, Böckh Hugónak támogatásával és felülvizsgálatával

die gesammten Interessen der Mineralölindustrie und des Mineralölhandels, 1927. Berlien, Wien.)
— Miért van Hajduszoboszlón földgáz, olajnyom és jódos-sós hévvíz? (A debreceni Tisza István Tud. Társaság II. oszt. munkálatai II. köt. 1. füzet, 1926.)
— A magyar földgáz. (Technika, 1928.)
— A magyar állami földgáz-petróleumkutatás eredményei. (Természettudományi Közlöny, 1927.)
— A szegedi mélyfúrás jelentősége és tanulságai. (Természettudományi Közlöny, 1928.)
— Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn. (Das Erdöl, II. Teil, 2. Aufl. Leipzig, 1930.)
— Hőenergiabányászat és lehetőségei. (A Magyar Mérnök- és Építészegylet Közlönye, 1932.)
— Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata. (Földtani Közlöny 1930.)
— Csonka-Magyarország energiaforrásai, különös tekintettel a földgázra és gőz-gázkeverékek lehetőségeire. (Technika, 1931.)
— A bécskörnyéki földigázkutatások és azok tanulságai. (Technika, 1935. 3—4. sz.)
— Jelentésem a debreceni II. számú mélyfúrás helyének megállapítására vonatkozó geológiai munkálatokról. (M. kir. Földtani Intézet iratai.)
— Jelentés a hortobágyi csárda környékének szerkezeti viszonyaira vonatkozólag. (M. kir. Földtani Intézet iratai.)
— A sziszeki Száva-völgy szerkezetére vonatkozó szakvéleményem. (Előadás a Magyarhoni Földtani Társulatban.)

kezdtem és kezdtük meg s a madridi geológiai kongresszuson akkori főnököm, Böhm Ferenc, mutatta be egy előadásban.

Az ezévi vizsgálatokat Craelius-fúróval átlag 20—40 m mélységig lehajtott magfúrásokkal végeztem el olyanképpen, hogy Sikátorpuszta mellett ÉNy—DK és DNy—ÉK-i irányú szelvényeket készítettem s azokkal kapcsolatosan ugyancsak beszintezett, a lehetőség szerint egyenlő oldalú, háromszögek csúcsain elhelyezett 3—3 fúrásból, felsőoligocén vezetőrétegek alapján, e rétegek dőlésfokát és csapásirányát állapítottam meg.

Az első szelvényt a Sikátorpusztát és az „Iskolát" összekötő úttól DNy- ra levő kis tavon keresztül fektettem 20^h irányból 8^h irány felé, közvetlenül a 116 m magas pontnál levő 1935-ben megállapított geofizikai maximum centruma mellett, mert mellékelt térképem tanusága szerint, az 1932—35 évi felvételeim alkalmával itt, DNy-ról K felé elhajló redőzést állapítottam meg. Mivel a távolabbi dőlésmérések megint ÉK felé való redőtengely elhajlást mutatnak, az ebben a sikátorpusztai redőgörbületben is mint másfelé, felboltozódásra kellett következtetnem. Ennek a felboltozódásnak és az itteni geofizikai maximumnak térbeli viszonya érdekes és gyakorlatilag fontos vizsgálatnak igérkezett.

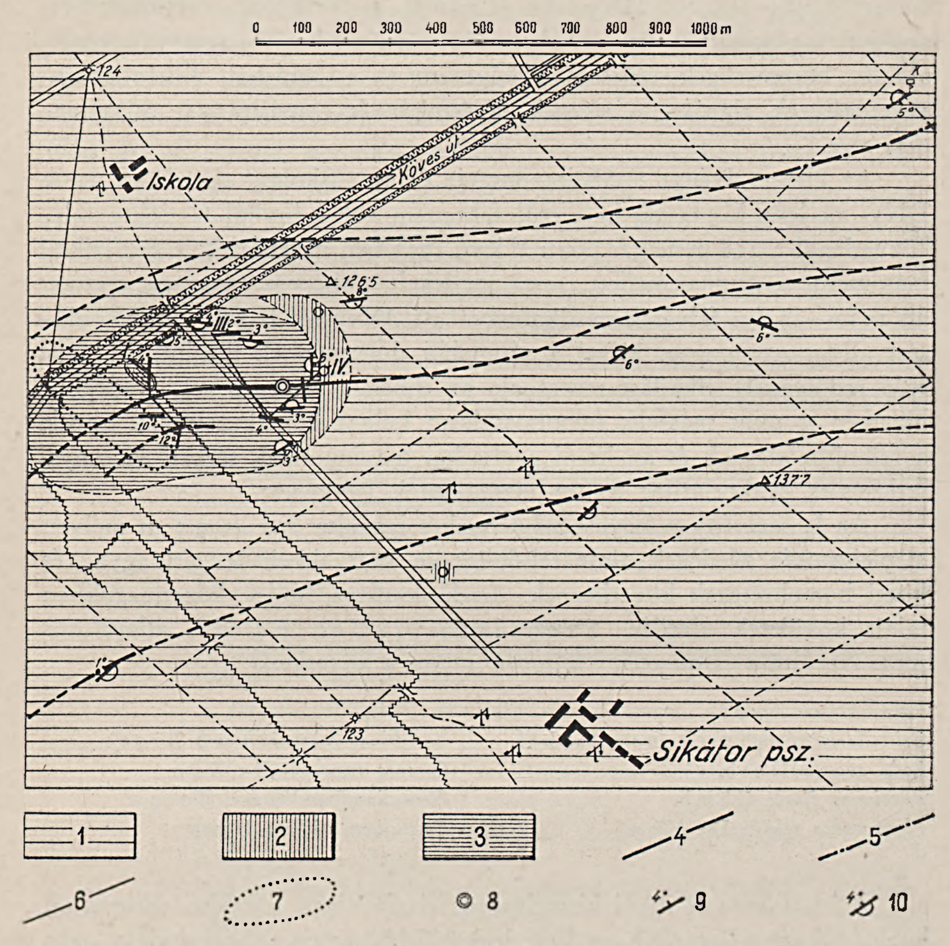
Az I. szelvény a következő tényeket igazolta: 7.1 és 9.5 m mélyen a pleisztocén üledékek alatt felsőoligocén korszakbeli tengeri agyag és közti homokrétegek következnek. Ezek korát a fúrási kőzetmagokban talált kövületek alapján Szentiványi Ferenc dr. állapította meg. Az általa ezidőszerint felsorolt fauna a következő:

Cristellaria (Robulina) cultrata Montf.	*Cerithium margaritaceum* Brocc.
Leda gracilis Desh.	*Surcula regularis* De Kon.
Buccinum flurli Gümb.	*Dentalium sandbergeri* Bosqu.
Pleurotoma selysii De Kon.	*Dentalium kickxii* Nyst.

A kattikumnak itteni kismélységű felszín alatti jelenléte, tekintettel, hogy a Sikátorpusztától K-re lévő legközelebbi nagy felboltozódása után az és e között, amint a IV. szelvényből is kitűnik, a tortónai eruptivus tufák teknője foglal helyet — a régebbi aknák és idei fúrások tanusága szerint, — egymagába is felboltozódásra vall, hiszen az én XVIII. számú fúrásomon kívül az idei geofizikai felvételek fúrásai is megtalálták ezeket a középmiocén tufákat a 126.5-es pont D-i tetőrészen, a sikátorpusztai szérüskertben s a felboltozódástól DNy-ra „Piócás" és Rákospalota között lévő 116-os ponton, valamint az onnan DK-re levő kövesút melletti „K"-mellett, amint azt várhattuk is a pestújhelyi és újpesti

1. sz. Térképvázlat. — Kartenskizze 1.

A FÓTI SIKÁTORPUSZTA ÉS ISKOLA KÖZÖTTI FELBOLTOZÓDÁS SZERKEZETI TÉRKÉPE. — STRUKTURKARTE DER AUFWÖLBUNG ZWISCHEN SIKÁTORPUSZTA UND SCHULE ZU FÓT.



1. Pleisztocén.
   Pleisztocén.
2. Középső miocén eruptívus tufa.
   Mittelmiocäne eruptive Tuffe.
3. Felső oligocén.
   Oberoligozän.
4. Antiklinális.
   Antiklinale.
5. Szinklinális.
   Synklinale.
6. Szelvényirány.
   Profilrichtung.
7. Geofizikai maximum centruma.
   Zentrum des geophysikalischen Maximums.
8. A geológiai felboltozódás centruma.
   Zentrum der geologischen Aufwölbung.
9. Réteges dűlés és csapás iránya és foka.
   Streichen und Fallen.
10. Ugyanez aknákban a pleisztocén rétegekben mérve.
    Streichen und Fallen des Pleistocäns in Schächten gemessen.

fúrásokból ismeretes tortónai, szarmata és pannóniai rétegek térbeli elhelyezkedéséből kifolyólag.

Az I., II., VIII., VI. és VII. fúrásokon keresztülfektetett *I jelű szelvényből* kitűnik, hogy a felsőoligocén szürke, homokos-agyagos rétegek között cca 1 m vastag durva agyagos homokréteg foglal helyet s ennek lefutása a 203 m hosszú szelvényben végig követhető. Ennek a homokrétegnek kulminációja a II. és VIII. sz. fúrások között van s úgy az I., mint a VI.sz. fúrás felé lejt, viszont a VI. és VII. sz. fúrások között megint szembehajolva, a VI. sz. fúrás táján kifejezett teknőt, szinklinálist alkot. Ennek a helyzetnek megfelelően a VI., VII. és VIII. sz. fúrásokban magasabb újabb homokrétegek iktatódnak a szelvénybe, amelyek a kiemelt helyzetű redő tengelyén és ÉNy-i szárnyán a II. és I. sz. fúrásokban már pleisztocén eróziót szenvedtek s így nem is fordulhatnak elő.

A redő DK-i oldalán levő teknő kétségtelenül már a *pleisztocén üledékek lerakodása előtt kialakult s ennek ideje alatt is továbbmélyült,* mert ebben a teknőben három tőzeges és mocsárföldi jellegű réteg képződött, — tehát teknőben stagnáló vizes hely volt — amelyek a redő tetejére csak kivékonyodva nyúlnak fel, de nem mennek át az ÉNy-i szárnyra. Ha figyelemmel nézzük meg a felnagyított *II. sz. szelvényt,* kitűnik, hogy ez az állításom a mélyebb fekvésű, tehát idősebb pleisztocén rétegek jóval kisebb hajlásszögével is igazolódik. A pleisztocén rétegek 4 m alatt 9.5 m mélységig, az oligocén üledékekig, a VII. és VIII. sz. fúrásoktól a VI. sz. fúrás felé lejtenek. Ez a hajlásszög természetszerűen jóval kisebb, mint a sokkal idősebb felsőoligocén rétegeké. 50 m lefutás alatt alig 1 m, ami 1°-os dőlésnek felel meg, míg az az oligocén üledékekben ugyanabban az 50 m-es távolságban, a VI. és VIII. sz. fúrások között kereken 10 m, vagyis 10°. Ezt a nagy hajlásszögbeli különbséget könnyen megérthetjük, ha tekintetbe vesszük a felsőoligocén és fiatalabb pleisztocén lerakódások közti óriási időbeli különbséget. A Magyarhoni Földtani Társulat ülésein és egyes idézett publikációimban rámutattam már, hogy az alföldi, így a hajdúszoboszlói és karcagi mélyfúrásokban a fiatalabb pannóniai rétegek és a pleisztocén üledékek hajlásszöge között kisebb a különbség s még 1000 m mélység körül is csak mintegy 4—5°.

Az I. és IV. sz. szelvényekből egyébként kitűnik, hogy helyenként — mint ebben az esetben is — még a pleisztocén kavics is kisebb szöggel, de egyező irányban dől, mint az alatta lévő felső oligocén rétegek. Látni fogjuk, hogy ez a ritkább eset, mert a pleisztocén kavics természetszerűen diszkordáns a fekvőjéhez, amint — hogy szögezzük le mindjárt — a felszín közeli fiatal folyómeder kitöltések és a futóhomok is az, de a

kettő közötti, ezen a vidéken s az Alföldön, Dunántúlon és Horvátországban általánosan elterjedt réteges pleisztocén homok- és agyagrétegek már nagy általánosságban kiegyenlítik a pleisztocén bazális rétegeinek eróziós diszkordanciáját és mert rendesen vékonyan rétegzettek és több méter vastag komplexust alkotnak s az ezekben a rétegekben való munkára begyakorolt geológusnak *több dőlésmérésről olyan csapás- és dőlésszög középértéket adnak,* amelyek még itt a Duna pleisztocén terraszain is tájékoztatni tudnak az altalaj szerkezetét illetőleg. Ezt bizonyítja a mostani példa is, hiszen ott, ahol megelőző *pleisztocén rétegeken mért dőlésirányaim redőzésre vallanak, tényleg a pleisztocén üledékek alatt redőzött felsőoligocén rétegek vannak.*

A II. sz. szelvény ÉNy-i végén az I., II., IV. sz. fúrások alapján közel 4° alatt 19^h felé felsőoligocén rétegdőlést konstatáltam, a II. fúrásban 16.16 m, az onnan 22^h felé levő IV. fúrásban 19.20 m, illetve az onnan 18^h felé levő I. fúrásban 20.4 m mélyen megfúrt vezető homokréteg felszínén.

Egy magasabb vezető homokrétegnek a felszíne az V. fúrásban 18.35 m, 16^h felé a VI. fúrásban 22.89 m és onnan 22^h felé a VIII. fúrásban 12.44 m mélységgel 10° 11^h irányban való dőlést mutatott, tehát NyÉNy-D-DK felé átforduló rétegdőlést, Ny-DNy felé való boltozatlezáródást, amit az I. és VIII. fúrásoktól Ny-ra telepített XXII. sz. a VI. fúrásban leírtakhoz hasonlóan felül homokos teknő jellegűen kialakult földrétegei is bizonyították.

Az V., VI., VII. fúrások alapján egy magasabb helyzetű, ugyancsak felsőoligocénkori vezető-homokréteg az V. fúrásban 18.35 m-es, a tőle 16^h felé telepített VI. fúrásban 22.89 m és az ettől 8^h felé fekvő VII. fúrásban 10.85 m mély felszinével 12° alatt 18^h felé dőlő fiatalabb rétegeivel adja az ugyancsak KÉK-re kiemelkedő, már leírt teknőt.

Mivel az I. szelvény tanusága szerint a sikátorpusztai tavon keresztülhaladó redőzés az előbbi rétegdőlés-irányok alapján KÉK-felé kiemelkedést, felboltozódást mutatott, az I. szelvénnyel közel párhuzamosan a fóti köves útról Sikátorpusztára bevívő úton keresztül IX., X., XII., XIV. fúrásokon keresztül újabb szelvényt fektettem. Ez 175 m hosszú s így csak a redő metszetét adja. *Jelölése: III.*

A IX., X., XI. fúrások egy nivóra vonatkoztatott háromszögében a XI. fúrásban 18.07 m mélyen fekvő felsőoligocén réteglap az ettől 15^h felé levő IX. fúrásban 22.60 m és a most ettől 23^h felé fekvő X. fúrásban 19.40 m mély fekvéssel 4—5° alatt 14^h felé dől, tehát az V., VI., VIII. fúrás helyétől egy kis DK-re való kanyarodást jelent.

A XIII., XIV. és XV. fúrások e harmadik számú szelvény ÉNy-i végén ugyancsak egy nivóra vonatkoztatott rétegiapja (felsőoligocén) XIII. fúrásban 13.75 m, a 15^h felé lévő XIV. fúrásban 13.41 m és az ettől 24^h felé mélyesztett XV. fúrásban 15.41 m mélységgel 2°-os dőlésszöget ad 23^h felé. Tehát a felboltozódás tetején, amint várható volt, mindkét szárnyban kisebb hajlásszöget kaptam s az ÉNy-i szárny fokozatosan félkörben É-felé hajlik.

Ennek a III. sz. szelvénynek fontos tanulsága mind a két szárnyban, hogy egy oligocén laza homokréteg nemcsak pleisztocénkori eróziós elmosást szenvedett, hanem É és D felé fokozatosan kivastagszik, amit bízvást a redőnek e réteg leülepedési ideje alatt, a felsőoligocénben tartó fokozatos kiemelkedése bizonyítékának vehetünk.

Ebben a szelvényben a mélyebb pleisztocén üledékek diszkordanciája bizonyos oknál fogva, aminek magyarázatát a IV. sz. szelvénynél fogjuk látni, szembeötlő, de még így is megfigyelhetjük, hogy 4—5 m mélyen a réteges pleisztocén homok és agyag már az oligocén üledékek dőlés irányával egyező hajlást mutat, amint azt különösen a szelvény ÉNy-i részén látjuk, pedig az igazi dőlésirány nem is 21^h irányú, mint a szelvény, hanem 23^h.

Hogy a felboltozódás tényét ÉK felé is igazoljam, a IX., XI., XX., XVII. és XVIII. fúrásokon keresztül újabb szelvényt fektettem, harántolva DNy-ÉK-i irányban a harmadik számú szelvény irányát. *Ez a IV-el jelölt szelvény.*

A IX., X., XI. fúrások alapján megállapított 14^h felé irányuló 4—5°-os rétegdőlésszöggel szemben már a XI., XX. és XXI. fúrásokból azáltal, hogy a felsőoligocén vezető réteglap a XI. fúrásban 18.18 m-ben az ettől 8^h irányban levő XXI. fúrásban 20.00 m-ben és az emettől 1^h irányban telepített XX. fúrásban 20.75 m-ben találtatott 2°-os dőlés adódik ki 5^h felé, ami az előbbi 14^h és 23^h irányú rétegdőlési irányok csapásvonalaival zárt háromszöget ad s így ennek *a Sikátorpuszta és Iskola közötti felboltozódásnak középpontja* a X. és XX. sz. fúrások közötti kis dombon van, az Iskolától D-re levő 116 felírás végénél lévő torziós ingával megállapított maximum középpontjától mintegy 400 m-el K felé. Hasonló eltolódás a geológiailag kimutatott felboltozódás és a torziós inga maximumának középpontja között általában jelentkezni szokott és jellemző az ingamérés közvetlen használatának terhére.

A IV. sz. szelvény a felsőoligocén homokréteg-szárnyakfelé való kivastagodását mutatja megint s a XVII. és XVIII. fúrások között az utóbbiban fellép a felsőoligocén fedőjében a már Sikátorpusztától K-re tanulmányozott boltozat és ugyancsak torziós inga maximum esetében

megszokott tortónai eruptivus tufa. Ennek a szivósabb és keményebb fedőkőzetnek fellépése magyarázza meg, hogy a viszonylagos puhább homokos felsőoligocén rétegekből felépített boltozat K-i szárnyán szokatlanul mély és nagy diszkordanciájú a pleisztocén kavics eróziója. Meggyőződtem azonban a fúrásokhoz szükséges víz nyerésére ezen a helyen mélyesztett leásásban, hogy 4 m mélység körül már itt is általában az oligocénnel egyező irányú pleisztocén rétegdőléseket találhatunk.

A fóti Sikátorpuszta és Iskola közötti területen a fenti adatok alapján megállapítható:

hogy a X. és XX. fúrások közötti kis dombon egy felsőoligocén kori rétegekből felépített boltozat centruma van,

hogy Ny-DNy felől K-ÉK felé nyúlik el, hogy D-i oldalán mellékredőzés kíséri, mert az I. és II. sz. szelvényben jellegzetes teknőt állapítottam meg,

hogy ennek a felboltozódásnak a kiemelkedése már a felsőoligocén rétegek leülepedésekor folyamatos volt s ez a mozgás még a fiatalabb pleisztocénben is folytatódott,

hogy a burdigálai s úgy lehet a helvéciai emeletek idejében a miocén első felében üledék nem képződött rajta s csak a tortónai tufák vannak meg a szárnyain, tehát a miocén elején szárazulat volt akkor, amikor majdnem egyenlő néhány km-es sugarú félkörben Rákosszentmihály, Csömör, Mogyoród, Fót és Ujalag környékén a burdigálai és helvéciai tengeri üledékek jól kifejlődöttek. *A sikátorpuszta—iskolai felboltozódás ezek alapján még hozzátartozik ahhoz az Óbuda—Ujpest—Rákospalota-i alsómiocén félszigethez, éppenúgy, mint a Sikátorpusztától K-re lévő felsőoligocén felboltozódás, amelyet a megelőző évek felvételei alapján Horusitzky Ferenccel sikerült kinyomoznunk.*

Jellemző az ezen a félszigeten lefolyt mozgásokra, hogy ÉK-en és DNy-on, Fóton és Ujpesten a már megelőző jelentéseinkben ismertetett fúrások tanusága szerint, ahol ugyanis Horusitzky Ferenc dr. lignites terresztikus jellegű burdigálai és helvéciai üledékeket ismertetett, már ebben az idősebb miocén időszakban is volt üledékképződés, míg a Sikátorpuszta-környéki centrumában az ottani két boltozaton magasabb térszínen a felsőoligocénre közvetlenül a tortónai eruptivus tufák települnek s ez a terresztikus jellegű helvéciai-burdigálai fekvő hiányzik. Ha Horusitzky Ferencnek erre a félszigetre vonatkozó térképvázlatát ezzel a centrális folttal egészítjük ki, még kifejezőbb paleoorográfiai képet kapunk. Ezzel a jelenséggel összevág az a tény, hogy úgy Fótnál, mint Ujpesten, a pannóniai emelet képződményeit is megtaláltuk, sőt az ujpesti Phöbus telepen és Angyalföld-Zuglóban a szarmá-

ciai üledékeit s Pestújhelyen meg a Piócás környékén a tengeri tortónait, amelyek a sikátorpusztai felboltozódásokon szintén hiányoznak, a kattikumot csupán a pleisztocén takarja s az eruptivus tufák is csak a szárnyaikra szorítkoznak.

A Buda—Ujpest—Fót-i burdigálai tengerből kiálló félsziget sikátorpusztai középpontja az egész harmadkorban szárazulat maradt, még akkor, amikor a Duna vonalán is már messze felöblösödtek a fiatalabb miocén és pannóniai sós és édes vizek. A Sikátorpusztakörnyéki hatalmas, eddig két önálló részre tagozódó, többszörösen redőzött felsőoligocén felboltozódás úgy tektonikai, mint sztratigráfiai és geofizikai értelemben az, amelynek a rákospalotai, pestújhelyi és ujpesti fúrások sósvíz- és földigáznyomai alapján meg kell legyen a gyakorlati jelentősége is.

Piócás 117.2 felírástól ÉK-re lévő fasoros dülőút melletti geofizikai fúrásból a kavics alatti agyagos homokból Majzon László dr. és Szörényi Erzsébet dr. a következő középmiocén faunát határoza meg:

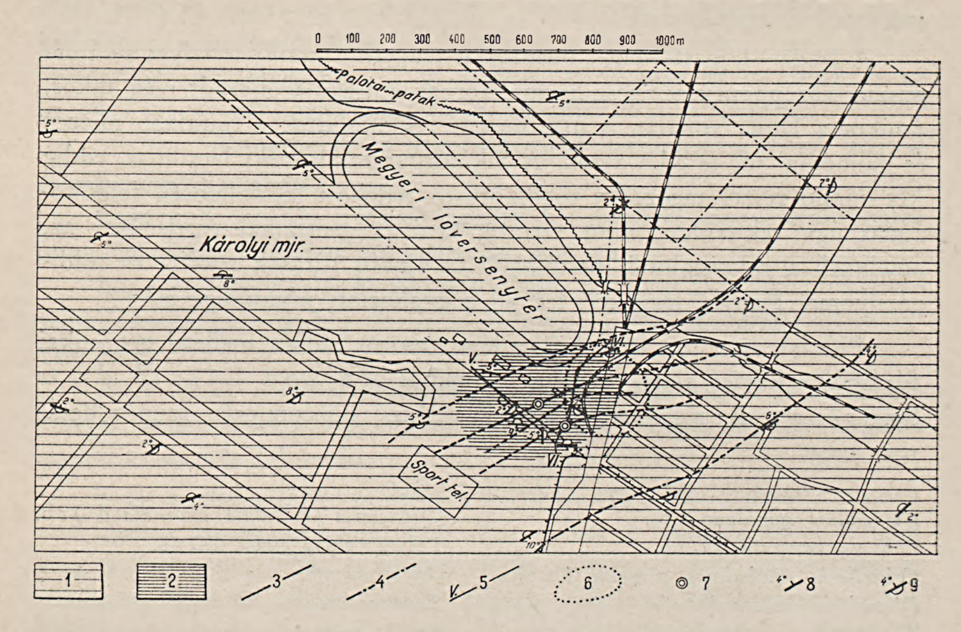
Verneuilina spinulosa Rss.
Bolivina punctata d'Orb.
Cristellaria (Robulina) rotulata Lam.
Discorbina rosacea d'Orb.
Truncatulina dutemplei d'Orb.
Truncatulina lobulata Walk.-Jac.
Nonionina depressula W.-J.
Polystomella crispa L.
Textularia deperdita d'Orb.
Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.
Polymorphina gibba d'Orb.
Ostracoda sp.
Bryozoa sp.
Ostrea sp.
Pecten sp.
Echinustüske
Lamna-fog.
Otolithus

A második terület, amellyel a M. Kir. Földtani Intézet igazgatóságának rendelkezése folytán az ezévi geológiai felvételek kapcsán, ugyancsak Craelius fúrásokkal részletesen foglalkoztam, az a terület volt, amelyen a megelőző évek felvételei alatt ugyancsak a pleisztocén rétegek dőlésviszonyai alapján redőzést, felboltozódást ismertem fel s ahol geofizikusaink a mult évben Fekete Jenő főgeofizikus vezetésével torziós inga mérések alapján ugyancsak geofizikai maximumot állapítottak meg.

A pleisztocén réteges üledékeken mért dőlés- és csapásirányokat, valamint a geofizikai viszonyokat (Fekete Jenő térképe alapján) mellékelt térképemen rögzítettem, az altalaj szerkezetét pedig egy ÉNy-DKD-i (V. sz. szelvény) és egy ÉÉK-DNyD-i (VI. sz. szelvény) szelvénnyel igyekeztem kinyomozni.

2. sz. Térképvázlat. — Kartenskizze 2.

A MEGYERI LÓVERSENYTÉR KÖRNYÉKÉNEK SZERKEZETI TÉRKÉPE.
GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG DES MEGYERER RENNPLATES.



1. Pleisztocén. Pleistozän. 2. Felső oligocén. Oberoligozän. 3. Antiklinális. Antiklinale. 4. Szinklinális. Synklinale. 5. Szelvényirány. Profilrichtung.
6. Geofizikai maximum centruma. Zentrum des geophysikalischen Maximums.
7. A geológiai felboltozódás centruma. Zentrum der geologischen Aufwölbung.
8. Rétegdőlés és csapás iránya és foka. Streichen und Fallen.
9. Ugyanaz, aknákban pleisztocén rétegekben mérve. Streichen und Fallen des Pleistozäns in Schächten gemessen.

A pleisztocén réteges homok és homokos kavics alatt itt M a j z o n L á s z l ó d r. meghatározásai alapján a következő felsőoligocén kövületeket bezáró agyagos és homokos rétegeket fúrtuk meg:

Miliolina (Triloculina) consobrina d'O r b.
Miliolina (Quinqueloculina) sp.
Verneuilina spinulosa R s s.
Bolivina punctata d'O r b.
Cristellaria (Robulina) inornata d'O r b.
Discorbina rosacea d'O r b.
Truncatulina lobulata W.-J.
Truncatulina dutemplei d'O r b.
Pulvinulina haueri d'O r b.

Nonionina communis d'Orb.
Nonionina depressula W.-J.
Polystomella crispa L.
Operculina cf. *irregularis* Rss.
Echinustüskék
Ostracodák
Arca diluvii Lam.
Crassatella tumida
Tellina nystii Desh.
Leda gracilis Desh.
Astarte concentrica Goldf.
Corbula carinata Duj.
Pecten sp.
Turritella sandbergeri May.
Turritella beyrichi Hofm.
Turritella cf. *turris* Bast.
Cerithium cf. *margaritaceum* Brocc.
Cerithium plicatum Brug.
Buccinum (Cominella) cf. *flurli* Gümb.
Melanopsis hantkeni Hofm.
Dentalium sandbergeri Bosqu.
Schisaster acuminatus Goldf.
Cidaris sp.

Hogy a pleisztocén rétegeken mért átlagos dőlés és csapásviszonyok milyen jól tájékoztatnak itt is az altalaj szerkezetét illetőleg, jellemző, hogy az első egymástól 50—50 m-re telepített három fúrással már az *V. szelvény* közepetáján feltüntetett redőmetszetet találtam. *100 m-es távolságon belül olyan ellentett irányú felsőoligocén réteghajlásokat, amelyek tengelye összevág a pleisztocén üledékekben mért rétegdőlések alapján megkonstruált redőtengellyel.* Ezt annál inkább le kellett szögeznem, mert amint az V. szelvényből látjuk, a 6.5—9.2 m vastagságú negyedkori üledékek vastag kavicsos bázisa éppen ellenkezőleg a redő tengelyén vágta be magát a legmélyebben a kattiai üledékekbe s ott a legvastagabb; de éppen ez a vastagság egyenlíti ki a diszkordanciát — amint már arra rámutattam — annyira, hogy a felszínen még megmaradt vékony, 1—2 m vastag réteges homokban már jó megközelítő méréseket végezhettem.

A redő tengelyén való mély eróziót megmagyarázza az, hogy környékén széles felületen éppen felsőoligocén homokréteg volt az egykori pleisztocén felszínen, amelyet könnyebben támadott meg az erózió, mint dőlés mentén metszetbe kerülő agyagosabb rétegeket, ami az V. szelvényből jól kitűnik.

Ez a szelvény 350 m hosszban két lapos redő és két teknő metszetét rögzíti. *A szinklinálistól szinklinálisig való távolság 170 m csupán.* A dőlés foka alacsony, csupán a középső redő D-i szárnyán éri el a 7 fokot, másfelé általában 2—3 fokot, ami természetes, hiszen a redőzés itteni lefutását ez a szelvény ferdén metszi.

Az V. szelvény megszerkesztését megkönnyítette az, hogy egész hosszában két jól elválasztott kövületes homokréteget követhettem, közéjük egy rétegzett homokos agyag települt. Jellemző, hogy különösen felső homokréteg itt is a szinklinálisokban kivastagszik, de az elválasztó réteges agyag is D felé tetemes kivastagodást mutat. Hogy ezen az olda-

lon főszinklinálishoz közeledünk, mutatja az ugyanezen oldalon a pleisztocénban fellépő tőzeges homokréteg, amely, amint a VI. szelvényben látni fogjuk, É felé már nem nyúlik fel a kiemeltebb helyzetű redőmetszetekre.

Réteg-hajlásszöget egy nivóra vonatkoztatott egyenlő oldalú háromszögekben a IV., VI. és VII. sz. fúrások alapján állapítottam meg az V. szelvény ÉNy-i oldalán, amikor az alsó (IV.) homokréteg felső lapján 14^h felé irányuló $5°$-os dőlést kaptam s így nem meglepő, ha a 21^h irányba haladó szelvényben ezen a szakaszon kisebbfokú dőlésszöget látunk. Ellenben az I., II., IX. sz fúrások alapján a felső homokréteg (III.) alsó lapjára vonatkoztatva $9°$ alatt 12^h felé dőlő réteghajlás adódott ki, bár a szelvény itt is csak 20^h felé halad.

A VI. sz. szelvénnyel sem tudtam egészen jól harántolni, az előbbiek szerint itt Ny-K, illetve ÉNy-DK felé csapó redőzéseket, mert alkalmazkodnom kellett a megyeri Lóversenytér-fúrásra engedélyezett szabad területeihez. A metszet réteglapjainak meredekebb hajlásszögei így is elárulják, hogy a harántolás tökéletesebb. 350 m szélességben két redőt és egy szinklinálist találtam. Az ÉK-i szelvényrész ellaposodó rétegmetszetei megint azt bizonyítják, hogy 3^h felé majdnem csapásirányba fordulunk. Sajnos, a még tervezett és szükséges fúrásokat, hogy pontos rétegdőléseket állapíthassak meg ebben a szelvényben is, a munkálatok beszüntetése és a rossz időjárás miatt már nem végezhettem el, de ennyi is elegendő annak az illusztrálására, hogy *hasonló elgondolások alapján végzett hasonló munkával sík pleisztocénnel fedett területeken is egészen részletes és biztos képet nyerhetünk úgy a felszínes, mint az altalaj szerkezetéről.*

Az előző V. sz. szelvényben egészen laposan jelentkező redőmetszet itt a XIII—XVI. fúrások között átlag $8°$-os dőlésszögekkel áll előttünk. A III. homokréteg a D-i szárnyon kivastagszik, a mélyebb IV. ezzel szemben inkább a redő tetején mutat vastagodást, valószínűleg éppen az időközben fellépett mozgáskülönbségből kifolyólag. Jellemző, hogy ez a két jól elkülönülő vastag homokréteg már az É-i szárny felé elagyagosodik s az utána következő színklinálisban összeolvad a fedő és közti réteges agyag és agyagos homokkal vastag, tömör, sokszor vékonyan agyagkomplexust alkotva, amelyben vezető réteget már nem lehetett találni s kénytelen voltam megelégedni egy, a színklinálisban a XII., XIV., XVI. és XV. fúrásokban feltűnt magasabb helyzetű II. számmal jelölt homokréteggel, amelyik felett még egy egész vékony (I. sz.) homokréteg is fellépett, de csak a teknő közepén a XVI. sz. fúrásban, más-

felé sehol. A II. sz. vezető homokréteg hiánya a XVII. fúrásban és metszete a XVIII., XIX. fúrásokban viszont elég jól mutatja a második redő ÉNy-i szárnyát is.

Az bizonyos, hogy a VI. szelvény É-ÉK-i fele közel egyenlő térszínen fiatalabb, magasabb felsőoligocén rétegek metszetét mutatja, mint a DNy-D-i és az egész V. sz. szelvény. Más szóval az ÉNy-i helyzetű redő a VI. sz. szelvényben ÉK felé lehajló, lezáródó tendenciát mutat, míg a DK-i helyzetű, úgylátszik a XII. és XI. fúrások között kulminál, ami az egymás közelében fekvő felboltozódások kölcsönös elhelyezkedéséből következik is. Hangsúlyoznom kell, hogy a *torziós inga maximumának centruma az ÉNy-i fekvésű redő lebukó részén, sőt a két redő közötti szinklinálisba esik* s a Sikátorpusztánál észlelt központ különbséget itt is látjuk, bár az tagadhatatlanul kisebb méretű.

A kavics feletti pleisztocén réteges homok és agyagos homok dőlésviszonyai itt is tájékoztatnak az alattuk fekvő felsőoligocén üledékek szerkezetéről, bár amint látjuk, a kavics diszkordáns eróziója megint a legmélyebb a DK-i fekvésű redőn, ahol a vastag III. sz. homokréteg a fekvője, amit jórészben el is mosott s viszont egyenletesebb az eróziója az ÉNy-i redő agyagos fekvőjén, ahol még a rossz irányú metszet mellett sem dől ellenkező irányba.

Meg kell említenem, hogy a XVIII. sz. fúrásban a felszín alatt 9.20 és 13.70 m mélyen erősen töredezett homokos agyag mutatkozott két kis rétegeltörés tanuságtevőjeként, de amint a VI. szelvényből látjuk, ez az elmozdulás nem volt akkora, hogy ebben a méretben elvetődést lehetne a fedőrétegekben megállapítani. Ez volt az ebben a felvételi időszakom 41 fúrásában az egyetlen töréses mozgás, amit megállapíthattam, pedig összesen 1061 folyómétert tesz ki a teljesítmény, nappali munkaszakonkénti átlagos 7—12 m munkateljesítménnyel.

Végkövetkeztetés.

Az 1936. évi Craelius fúrásos geológiai és hegyszerkezeti felvételeim éppenúgy, mint megelőzően a hajdúszoboszlói, karcagi és debreceni mélyfúrások és azok jó eredményei, s a hajdúszoboszlói, sziszeki, debreceni, hortobágyi, rákospalotai, városligeti és ujpesti fúrásaink (10—1000 m mély) igazolták, hogy a réteges pleisztocén üledékekkel fedett sík területeken a pleisztocén rétegeken aknákban mért, átlagos dőlés és csapásirány megállapításaink jó tájékozódást nyújtanak a mélyebb és idősebb üledékrétegek gyűrődéses szerkezetéről.

Beigazolódott az a korábbi megállapításom, hogy a mi viszonyaink között a tercier és azt fedő pleisztocén réteges kőzeteink nemcsak nagy, széles redőkbe és boltozatokba gyűrődöttek, hanem azok keskeny redőkből és teknőkből, boltozatokból és vápákból összetevődő redőnyalábok, sokszorosan redőzött felboltozódások, amint azt a beszintezett fúrások alapján megszerkesztett idei és régebbi debreceni, hortobágyi és sziszeki szelvényeim és felszín alatti izohipszás térképeim igazolják s utaltam is arra több munkámban.

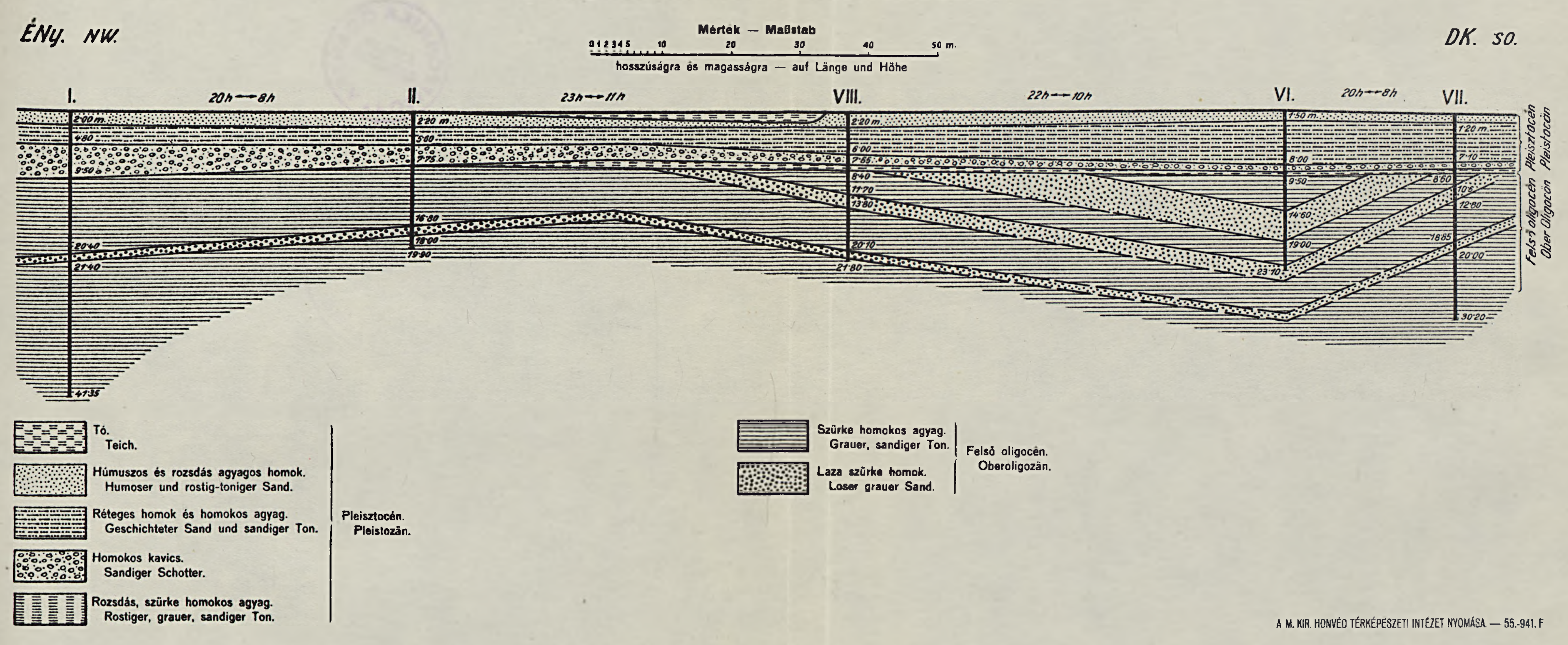
Ezeknek a megállapításoknak nemcsak a fiatal földkéregmozgásokat illetőleg van jelentőségük és mert magyar úttörésről van szó, gyakorlati vonatkozásuk is figyelmet érdemlő, hiszen amint arra egy korábbi dolgozatomban rámutattam, (A bécskörnyéki földigázkutatások és azok tanulságai), a szerkezeti viszonyaink között lefolytatandó szénhidrogénkutatások sok, kevésbbé előkészített meddő fúrásának megtakarításáról is, amikor egyetlen 1000 m-es meddő fúrás költségével jókora területek pontos szerkezetét vagyunk képesek megállapítani, amikor a redőnyalábok közti szűk teknőkbe és vápákba előreláthatóan meddő fúrásokat nem fogunk telepíteni. Ilyen aprólékos szerkezeti megállapítás alapján nem fordulhat elő, hogy a különben reménybelinek vagy jónak felismert szénhidrogén-területeken a fúrások 60—80%-a meddő legyen, feltéve, hogy a fúrások elferdülve a jó telepítés ellenére is redőszárnyakba, vagy éppen a közeli színklinálisokba nem lyukasztanak bele.

Egyetlen 1000 m mély meddő fúrás költsége kereken 200.000 P s négy hónapi fúrásos geológiai felvételem összes költsége 6900 P, pedig ennek alapján termelő területen már néhány fúrást lehetne telepíteni, hiszen sík területeken az ilyen magfúrásos földtani szerkezeti megállapításoknál ma semmiféle geológiai és geofizikai módszerrel pontosabban az altalaj hegyszerkezetét megállapítani nem lehet.

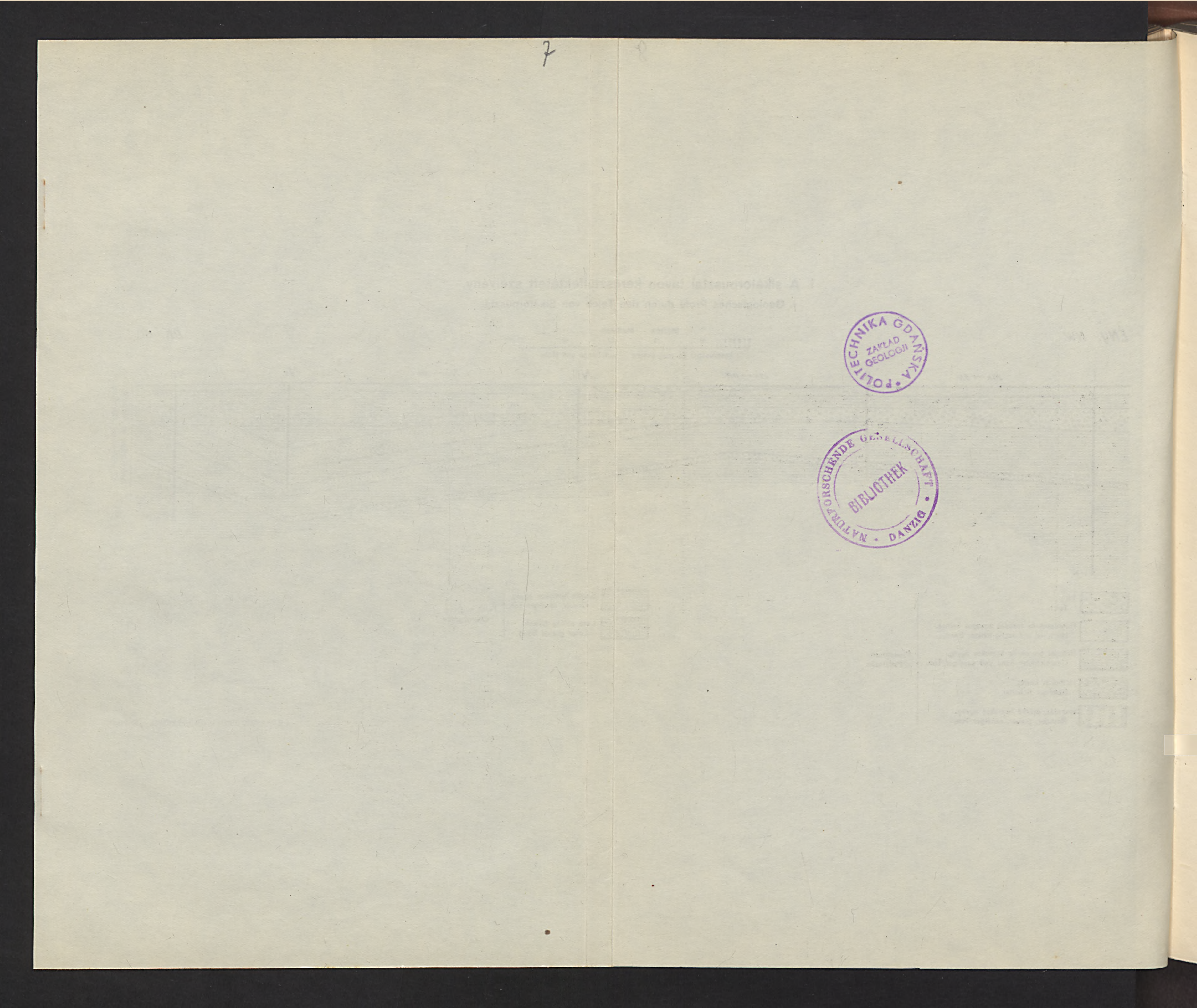
Hálás vagyok mindazoknak a vállalatoknak, városoknak és a magyar kincstárnak, amiért az ezirányú 20 éves tanulmányaim elvégzéséhez módot és anyagi segítséget nyújtottak s boldog volnék, ha e fél élet munkájának tudományos eredményeit elsősorban a magyar kincstári kutatások érdekében gyümölcsöztethetném.

I. A sikátorpusztai tavon keresztülfektetett szelvény.

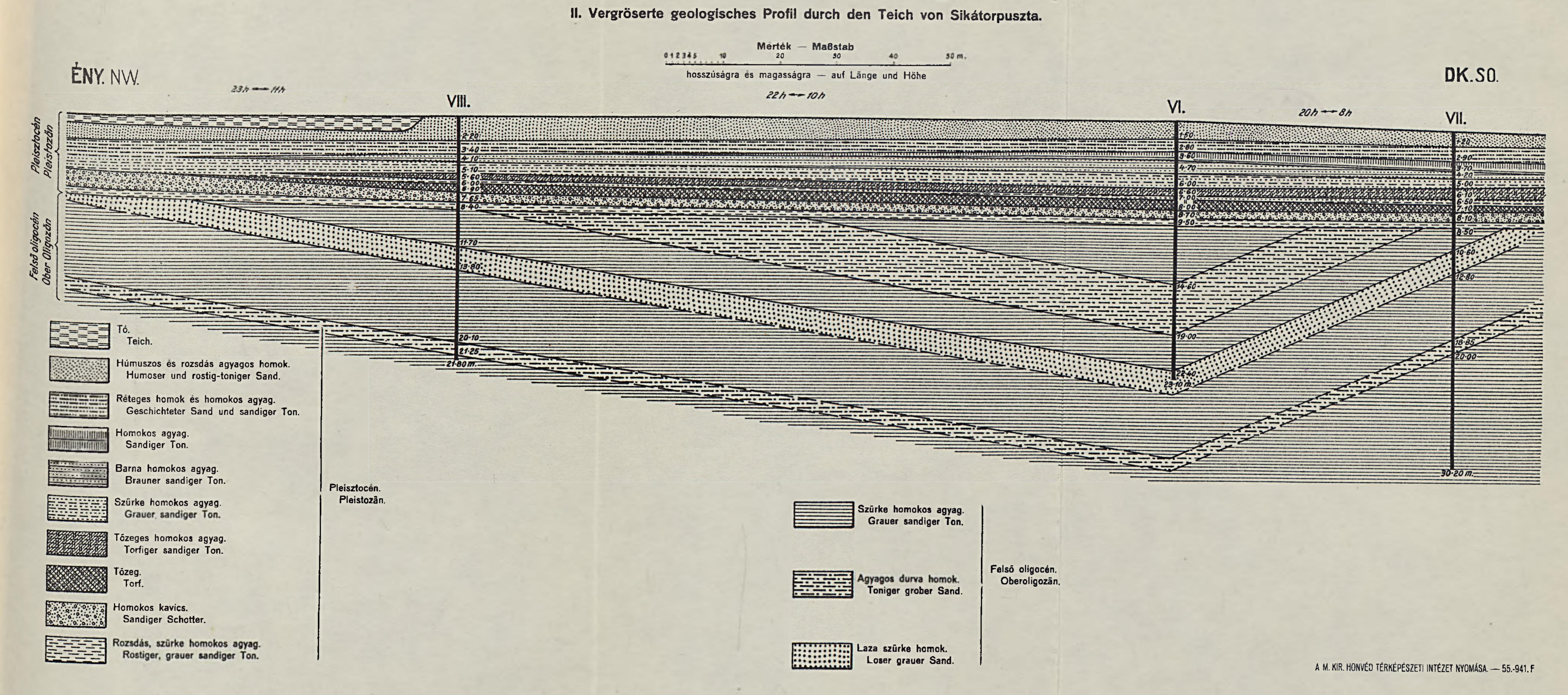
I. Geologisches Profil durch den Teich von Sikátorpuszta.



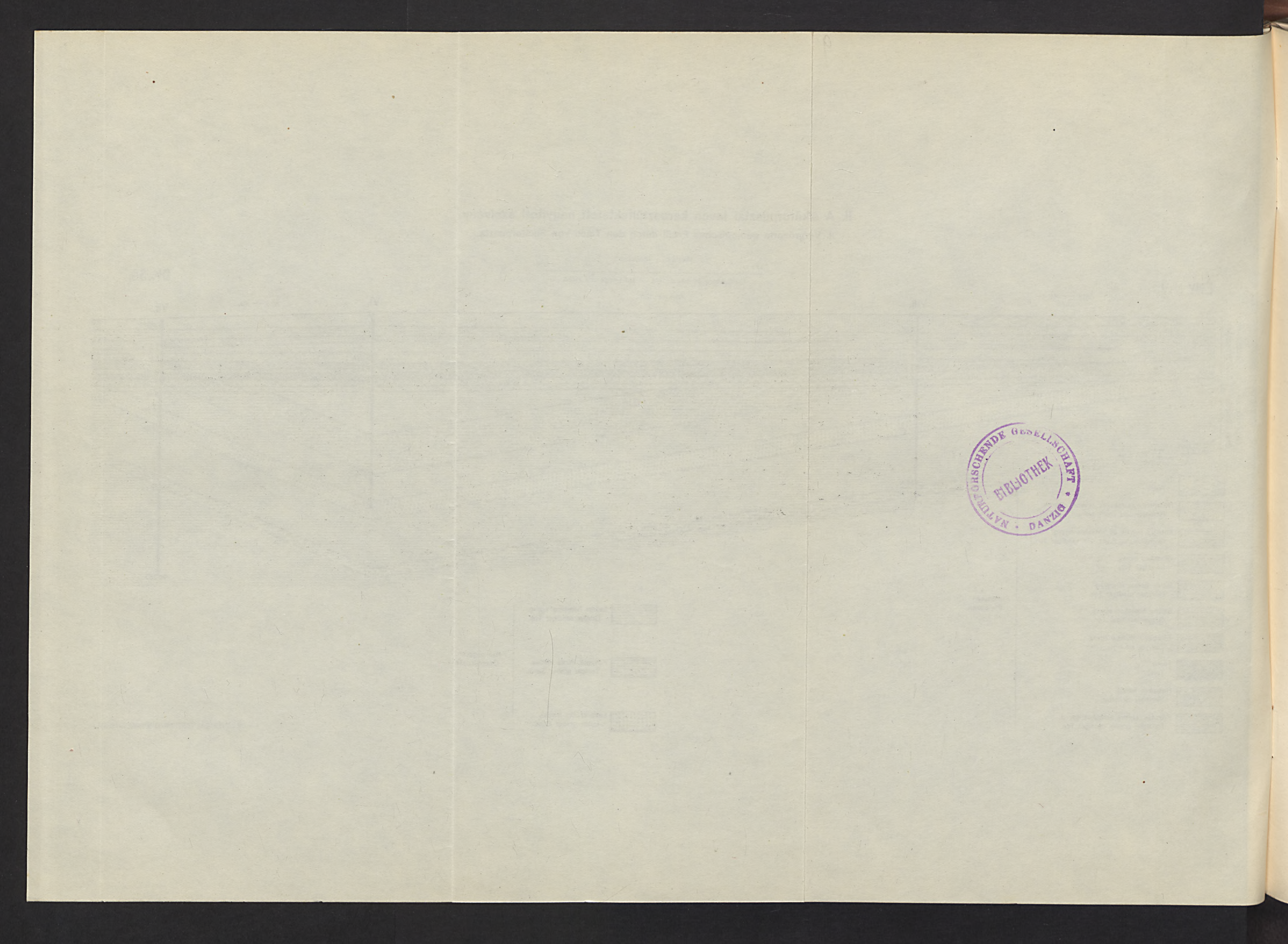
A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA — 55.-941. F



II. A sikátorpusztai tavon keresztülfektetett nagyított szelvény.
II. Vergröserte geologisches Profil durch den Teich von Sikátorpuszta.

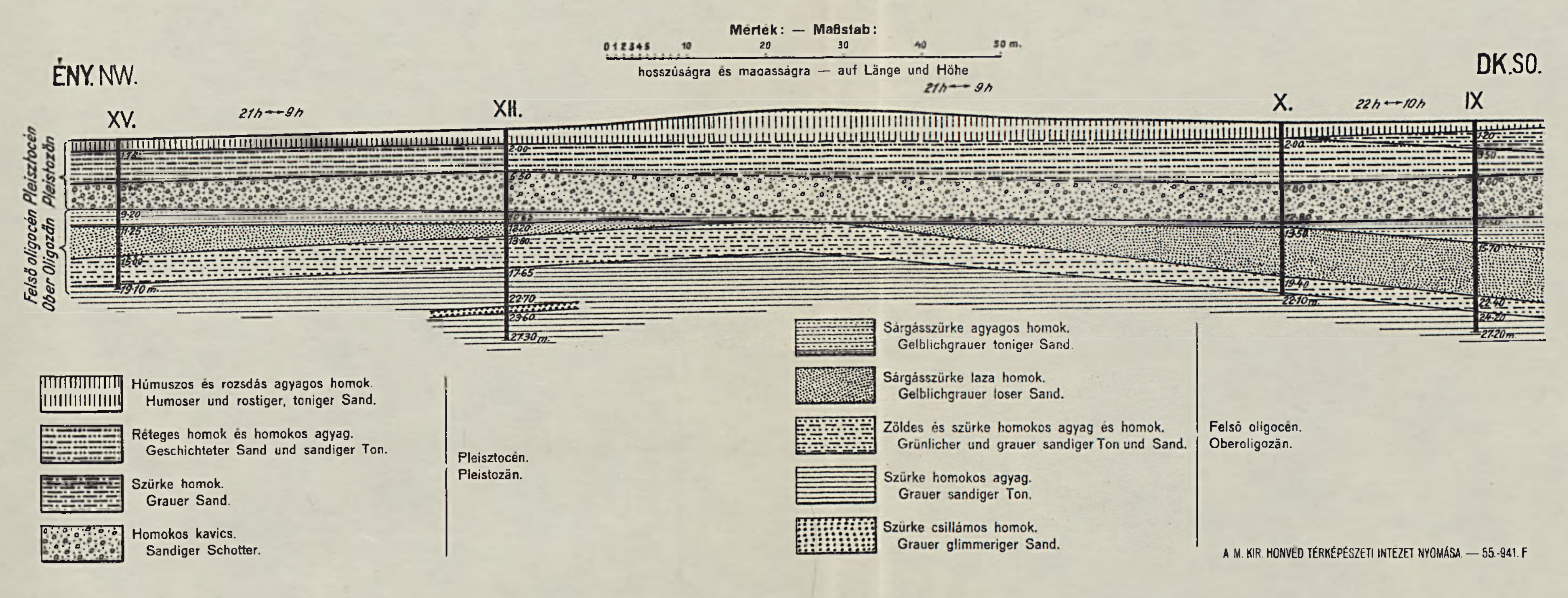


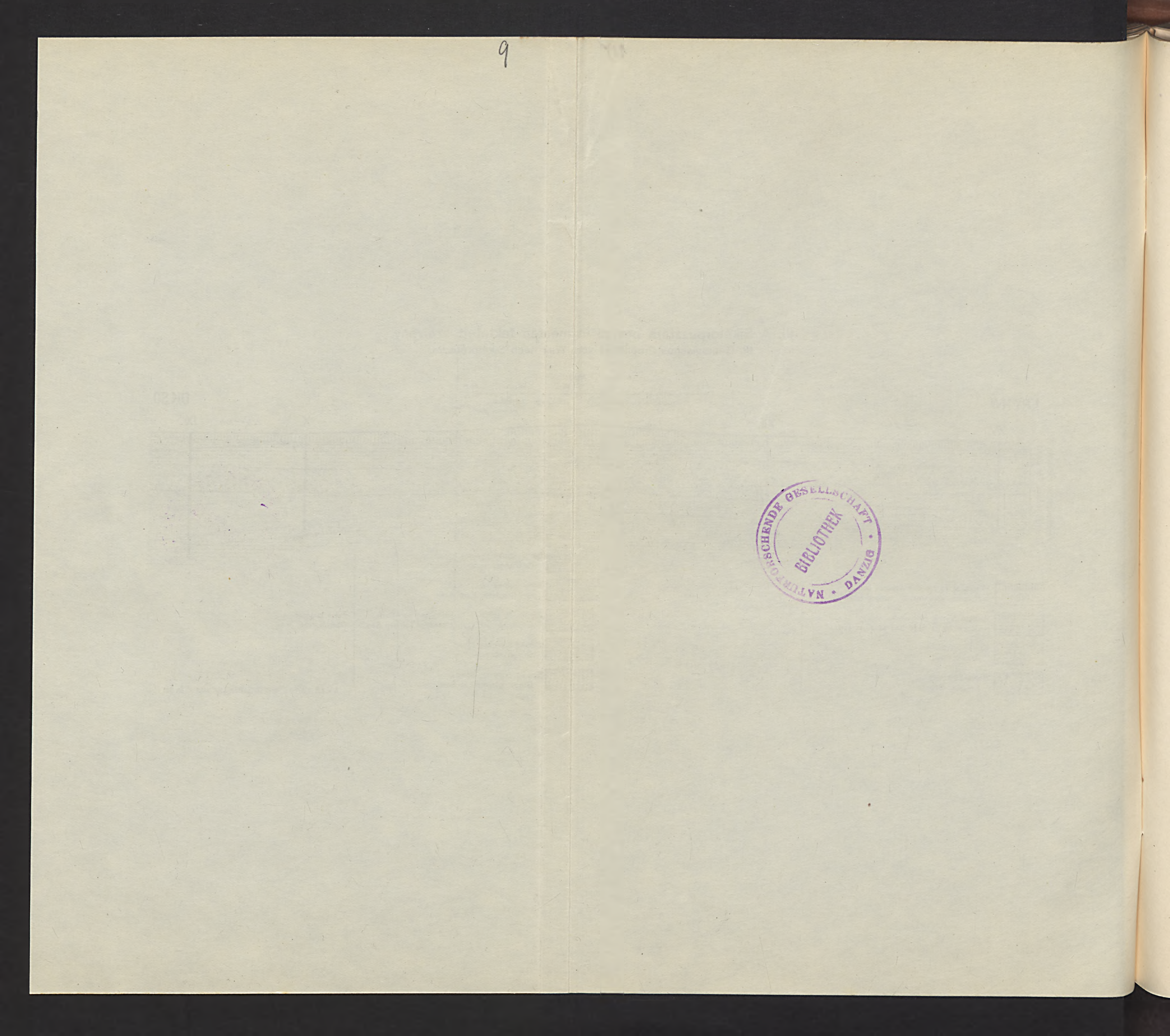
A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA. — 55.-941. F



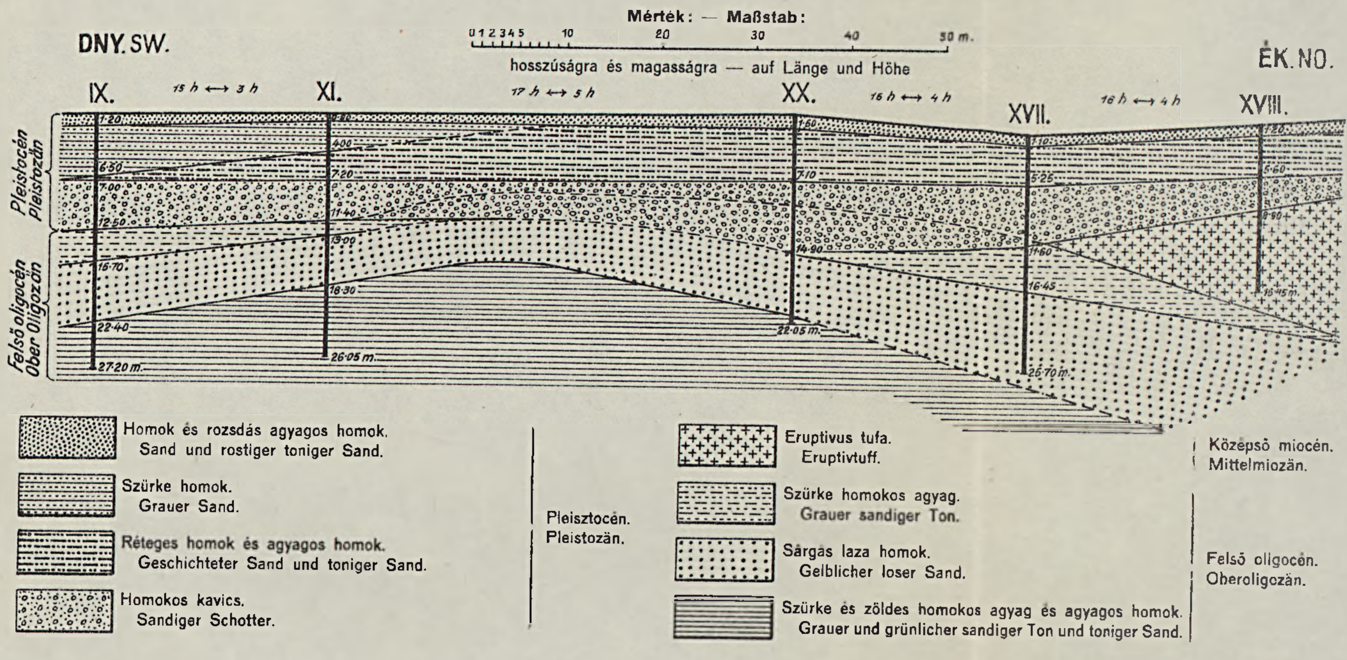
III. A Sikátorpusztára bevivő út mentén fektetett szelvény.

III. Geologisches Profillängs vom Weg nach Sikátorpuszta.





IV. A Sikátorpusztára bevivő utat keresztező szelvény.
IV. Geologisches Profilquer auf den Weg von Sikátorpuszta.



A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA. — 55.-941. F

10

V. A megyeri lóversenytér DNy-i oldalán fektetett szelvény.
V. Geologisches Profillängst der SW Seite des Rennplatzes zu Megyer.

ÉNy. NW. — DDK. SSO.

Mertek: — Maßstab:
0 1 2 3 4 5 10 20 30 40 50 m.
hosszúságra és magasságra — auf Länge und Höhe

VIII. 20h←→8h VII. 18h←→6h IV. 21h←→9h III. 20h←→8h II. 20h←→8h I. 21h←→9h X. 21h←→9h XI. 24h←→12h XIII.

Pleisztocén / Pleistozän

Felső oligocén / Ober Oligozän

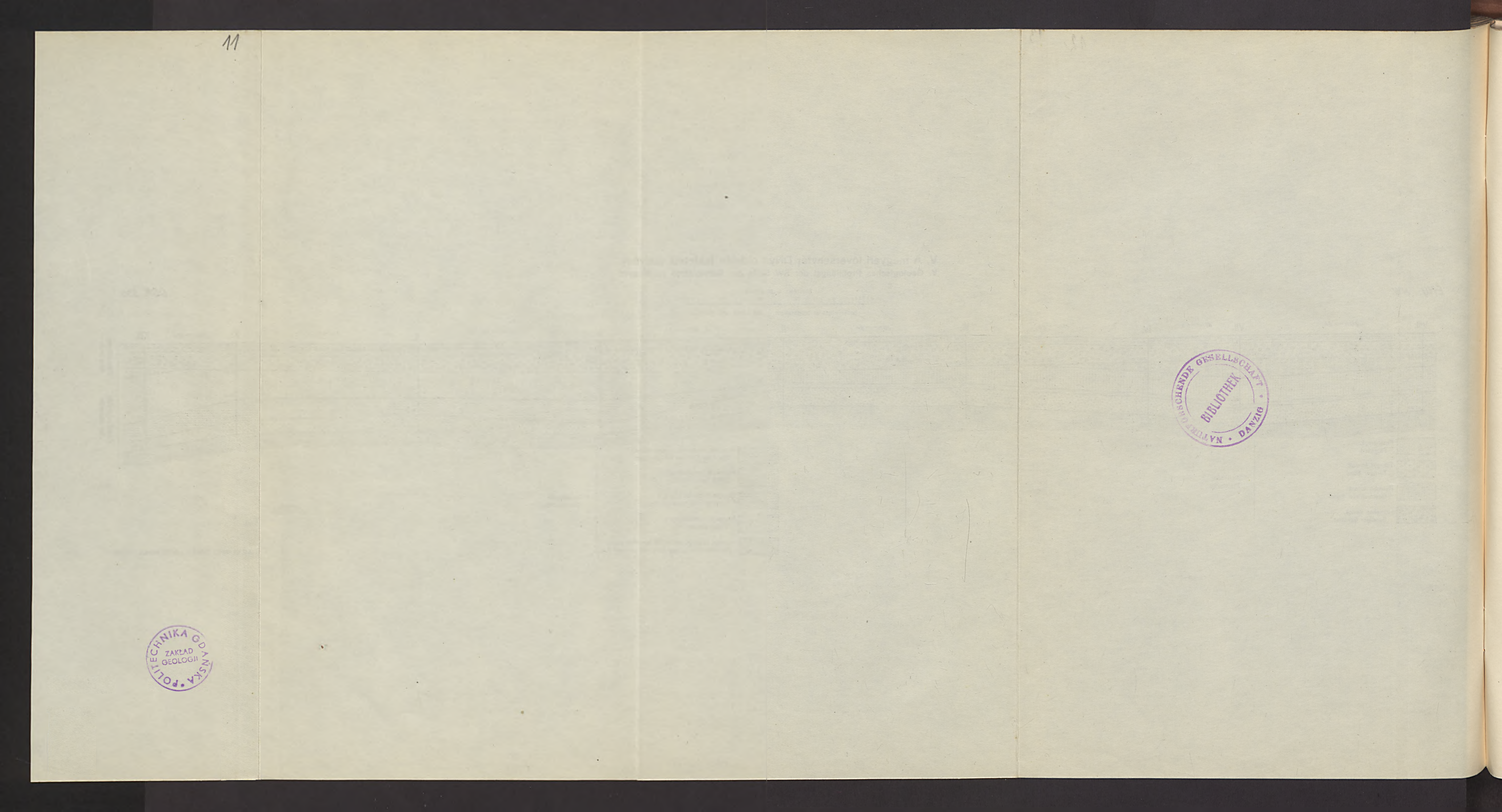
Futóhomok. Flugsand.
Tőzeges homok. Torfiger Sand.
Réteges homok. Geschichteter Sand.
Homokos kavics. Sandiger Schotter.

Pleisztocén. Pleistozän.

Homokos agyag és agyagos homok. Sandiger Ton und toniger Sand.
Harmadik homokréteg. Dritte Sandschicht.
Réteges homokos agyag. Geschichteter sandiger Ton.
Negyedik homokréteg. Vierte Sandschicht.
Réteges agyagos homok és homokos agyag. Geschichteter toniger Sand und sandiger Ton.

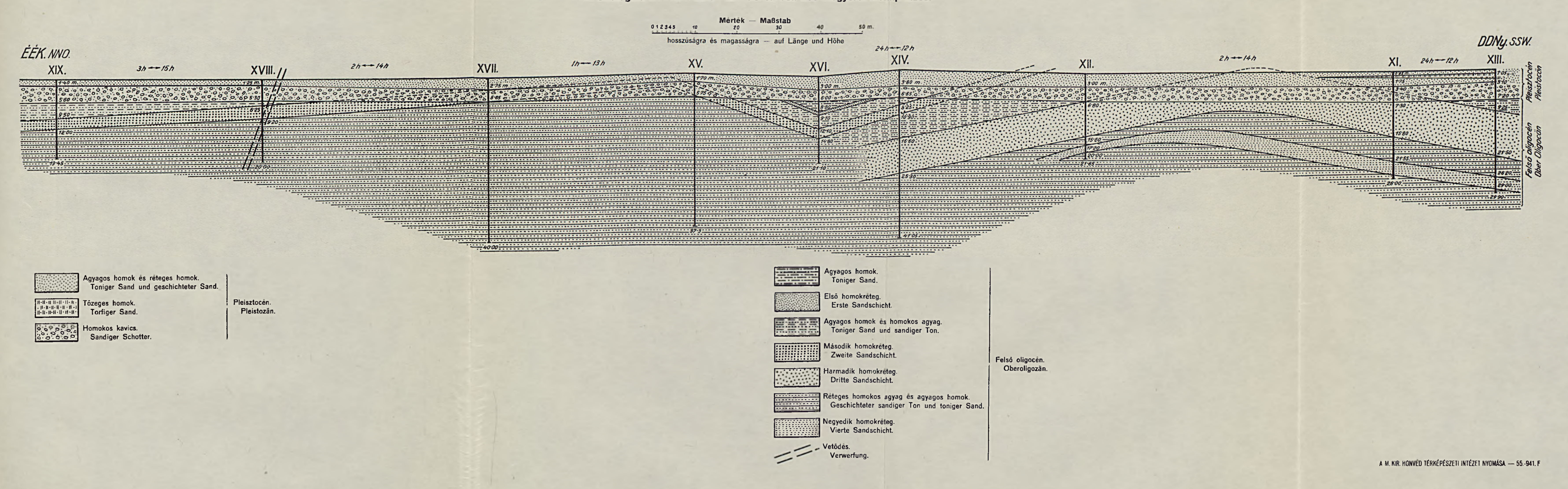
Felső oligocén. Oberoligozän.

A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA. — 55 · 941. F



VI. A megyeri lóversenyteret DK-en keresztező szelvény.

VI. Geologisches Profil durch den SO-en Teil des Megyerer Rennplatzes.



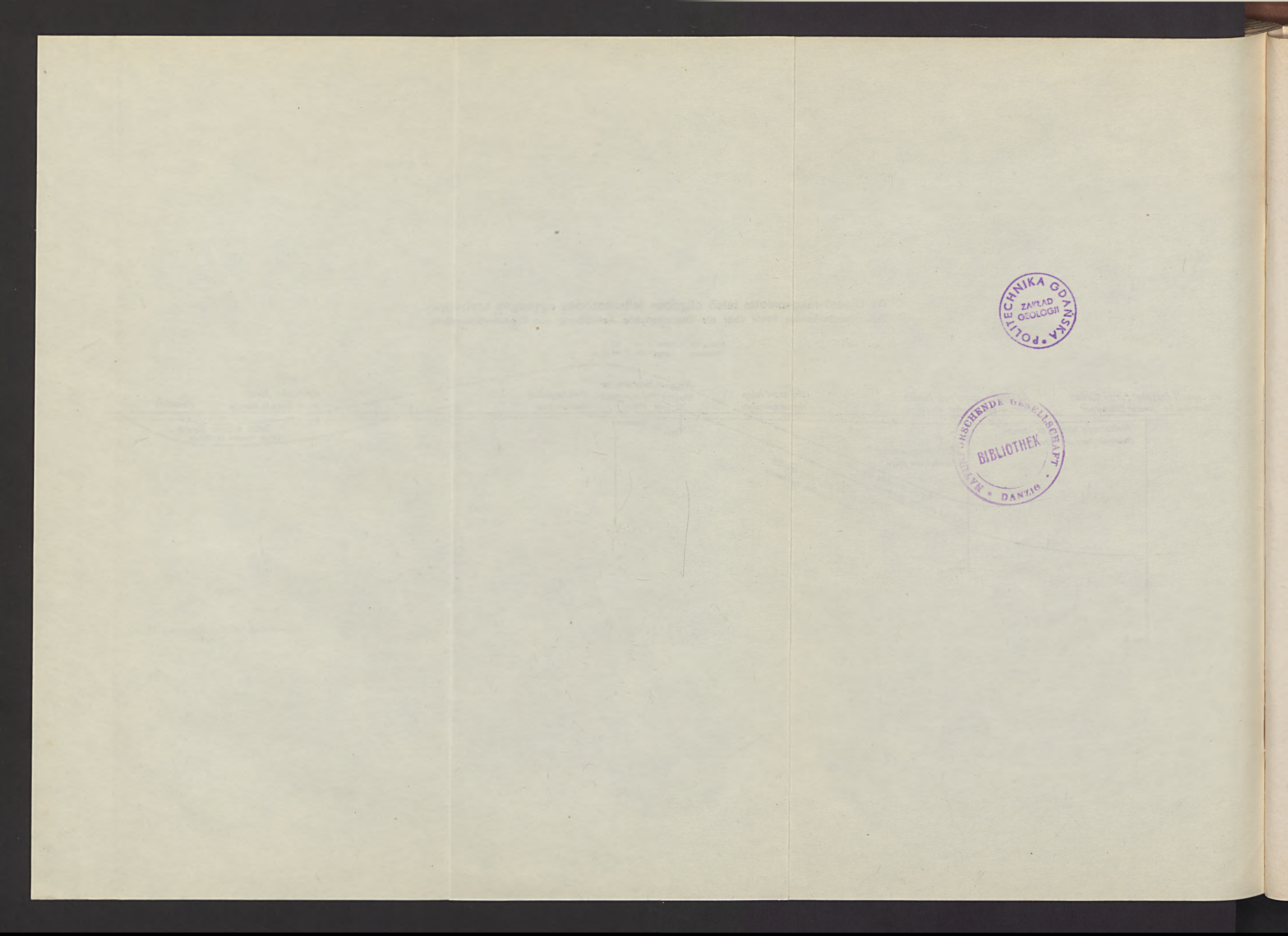
A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA — 55-941. F

12

Az Újpest–rákospalotai felső oligocén felboltozódás egységes szelvénye.
Zusammenfassendes Profil über die Oberoligozäne Aufwölbung von Újpest–rákospalota.

Magasság — Höhe 1 cm = 20 m.
Hosszúság — Länge 1 cm = 83·33 m.

A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA. — 55.-941. F



BERICHT ÜBER DIE GEOLOGISCHEN UND TEKTONISCHEN AUFNAHMEN DES JAHRES 1936 IN DER UMGEBUNG VON BUDAPEST.

Von Dr. Franz von Pávai Vajna.

Im Auftrage der Direktion der kön. ung. Geologischen Anstalt setzte ich meine geologischen und tektonischen Aufnahmen der Jahre 1932—35 in der Umgebung der Hauptstadt fort. Der Zweck meiner Untersuchung war: nachzuweisen, in welchem Verhältnis die von mir zwischen der „Sikátor-puszta" von Fót und dem von hier nordwestlich liegenden „Iskola" nachgewiesene Faltung zu dem Kern des geophysikalischen Maximums steht, das hier in der Gegend durch Torsionsmessungen festgestellt wurde.

Es sind heuer zwanzig Jahre her, dass ich mit meinen geologischen Aufnahmen in Kroatien das Studium der pleistozänen Sedimente aus dem Standpunkte begann, um den Grad ihrer Teilnahme in den jüngeren Krustenbewegungen zu studieren. Zweitens wollte ich feststellen, in welchem Masse sich diese Bewegungen in der Erforschung der tektonischen Verhältnisse der mit Pleistozän bedeckten Ebenen und Hügelländer auswerten lassen.

In vielen vorhergehenden Veröffentlichungen und in den Vorträgen, die ich auf den Fachsitzungen der Ungarländischen Geologischen Gesellschaft, der Berg- und Hüttenmännischen Vereinigung und des Ungarischen Ingenieur- und Architektenvereines gehalten habe, reihte ich meine (beziehungsweise unsere) diesbezüglichen Feststellungen auf, die sich aus meinen geologischen Aufnahmeberichten und kartographischen Angaben und deren meiner damaligen Mitarbeiter ergaben.*

* Dr. Fr. Pávai Vajna: Über die jüngsten tektonischen Bewegungen der Erdkruste. (Geol. Mitteilungen 1917.)
— Daten zur Kenntnis der pleistozänen Ablagerungen Kroatiens und Sloveniens. (Geol. Mittlg. 1917.)

Das Endergebnis dieser Veröffentlichungen war, dass die jüngsten Erdkrustenbewegungen — ohne Bezug auf ihren orogenetischen oder epirogenetischen Charakter, — in den pleistozänen Ablagerungen seit ihrer Bildung schon solche Bewegungen von kleinerem Neigungswinkel verursachten, die nach hinreichender Übung messbar sind. Diese Messungen liefern solche Mittelwerte des Streichens und Fallens, die uns auch Aufschlüsse über die Tektonik der unterlagernden älteren Schichten liefern. Wo diese unter der Pleistozändecke auf die Erdoberfläche auftauchen — wie in Kroatien, Transdanubien und auf der Rampe des ungarischen Tieflandes — dort setzen sich ihre Faltenabläufe ineinander fort.

Auf Grund dieser Erkenntnis stellte ich die tektonische Karte der ungarischen Becken zusammen, und placierte die industriell auswertbaren

— Über die Geologie des ungarischen Erdgases und Petroleums. (Ung. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1921.)
— Über die jüngsten tekton. Bewegungen der Erdkruste. (Geol. Mittlg.) 1925.)
— Die bisherigen wissenschaftl. Ergebnisse der ung. Kohlenhydrogenforschungen. (Ung. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1926, Petroleum 1927, Zeitschr. f. die gesamten Interessen der Mineralölindustrie und des Mineralölhandels 1927, Berlin, Wien.)
— Warum ist in Hajduszoboszló Erdgas, Ölspuren und salzig-jodiges Wasser zu finden? (Die Arbeiten der II. Kl. der Tisza István wiss. Gesell. zu Debrecen. II. Bd. 1. H. 1926.)
— Das ungarische Erdgas. (Technika 1928.)
— Die Ergebnisse der Erdgas- und Petroleumforschungen des ung. Staates. (Naturwiss. Nachr. 1927.)
— Über die Bedeutung der Szegeder Tiefbohrung. (Nat. Nachr. 1928.)
— Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn. (Das Erdöl II., III. Teil, II. Aufl. Leipzig 1930.)
— Über die Energiequellen Rumpfungarns, mit besonderer Rücksicht auf das Erdgas und die Möglichkeit von Gas-Dampfmischungen. (Technika 1931.)
— Über den Bergbau von Wärmeenergie und dessen Möglichkeiten. (Mitteilungen des ung. Ing.- und Arch. Vereines 1932.)
— Über die Erdgasforschungen der Umgebung von Wien etc. (Technika 1935, H. 3—4.)
— Bericht über die geologischen Arbeiten zur Feststellung des Ortes der II. Tiefbohrung von Debrecen. (Schriften der k. ung. geol. Landesanstalt.)
— Bericht über die tektonischen Verhältnisse der Umgebung des Wirtshauses von Hortobágy. (Schriften der k. ung. geol. Landesanstalt.)
— Gutachten über die Tektonik des Save-Tales bei Sziszek. (Vortrag in der ung. geol. Ges.)

heimatlichen Erdgas- und Thermalwasserbrunnen rein auf solche Faltungsaufwölbungen, die sich aus Messungen der Fallwinkel des Pleistozäns in Schächten oder Schürfbohrungen ergaben.

Unsere diesbezüglichen Untersuchungen begannen unter der Leitung und Aufsicht meines grossen Meisters Dr. Hugo Böckh. Die Ergebnisse meiner Studien wurden anlässlich des Geologischen Kongressen in Madrid von meinem damaligen Chef. Franz Böhm in einem Vortrag bekannt gemacht.

Die Untersuchungen des laufenden Jahres verrichtete ich mittelst eines Craelius-Bohrers bis zu 20—40 m Durchschnittstiefe abgeteuften Kernbohrungen in der Weise, indem ich neben Sikátor-puszta Profile der Richtung NW-SO und NO-SW aufnahm. In Verbindung mit diesem Profil stellte ich das Streichen und Fallen ober-oligozäner Leitschichten fest aus 3—3 Bohrungen, die gleichfalls nivelliert und nach Möglichkeit in den Eckpunkten gleichseitiger Dreiecke aufgenommen wurden.

Das erste Profil legte ich in der Richtung 20^h—8^h durch den kleinen Teich, der südwestlich vom Wege Sikátor-puszta—Iskola liegt, unmittelbar neben dem geophysikalischen Maximum, das im Jahre 1935 hier nachgewiesen wurde. Ich legte obiges Profil hier an, weil ich im Laufe meiner Aufnahmen der Jahre 1932—35 — nach meiner beiliegenden Aufnahmekarte — hier eine von SW nach O ablenkende Faltung nachweisen konnte.

Da weiter abliegenden Messungen des Schichtfallens wieder auf eine nach NO gerichtete Ablenkung der Faltenachse zeigen, muss ich auch in der Faltenkrümmung von Sikátorpuszta — als auch anderswo — eine Aufwölbung erblicken. Die Untersuchung des räumlichen Verhältnisses dieser Aufwölbung zu dem hier festgestellten geophysikalischen Maximum schien eine theoretisch, wie praktisch interessante und wichtige Aufgabe zu stellen.

Das Profil Nr. 1 ergab folgende faktischen Aufschlüsse:

In der Tiefe von 7.1 und 9.5 m folgen unter dem pleistozänen Ablagerungen tonige Meeressedimente ober-oligozänen Alters mit eingeschalteten Sandschichten. Ihr Alter wurde auf Grund der in den Bohrkernen aufgefundenen Fossilien von Dr. Franz Szentiványi bestimmt. Die von ihm vorläufig bearbeitete Fauna ist die folgende:

Cristellaria (Robulina) cultrata Montf.
Leda gracilis Desh.
Buccinum flurli Gümb.
Pleurotoma selysii De Kon.

Cerithium margaritaceum Brocc.
Surcula regularis De Kon.
Dentalium sandbergeri Bosqu.
Dentalium kickxii Nyst.

Das Auftreten des Chattiens in kleiner Tiefe unter der Erdoberfläche — in Hinblick darauf, dass nach ihrer nächsten grossen Aufwölbung östlich von Sikátorpuszta und der hiesigen Aufwölbung eine Mulde tortonischer Eruptivtuffe liegt — zeigt schon allein auf Aufwölbung. Ausser meiner Bohrung No. 18 fanden auch die Bohrungen der geophysikalischen Aufnahmen des laufenden Jahres diese mittelmiozänen Tuffe auf dem südlichen Scheitel des Punktes 126.5, im Tennengarten von Sikátorpuszta. Auch südwestlich der Aufwölbung auf Punkt 116 zwischen „Piocás" und Rákospalota, sowie von hier südöstlich neben dem „K" des hiesigen Kunstweges, wie dies auf Grund der Lagerung der tortonischen, sarmatischen und pannonischen Schichten — bekannt aus den Tiefbohrungen von Pestujhely und Ujpest — zu erwarten war.

Aus dem Profile Nr. 1 — das durch die Bohrungen I, II, VIII, VI und VII gelegt wurde — erhellt, dass zwischen den grauen, tonigsandigen Schichten des Oberoligozäns eine ca. 1 m mächtige, grobe tonige Sandschicht zu finden sei, deren Ablauf längs des 203 m langen Profiles zu verfolgen ist.

Die Kulmination dieser Sandschicht liegt zwischen den Bohrungen Nr. I und VIII und dacht sowohl in Richtung der Nr. I, als in der der Nr. VI ab. Dagegen hat diese Leitschicht zwischen den Bohrungen VI und VII ein gegeneinander konvergierendes Schichtfallen und bildet bei Bohrung VI eine ausgesprochene Synklinale. Dieser Lage entsprechend treten in den Bohrungen Nr. VI, VII und VIII höhere, jüngere Sandschichten im Profile auf, welche in der Achse der emporgehobenen Falte und auf deren nordwestlicher Flanke — in den Bohrungen I und II — schon eine pleistozäne Erosion erfuhren, weshalb sie auch hier nicht auftreten können.

Die Mulde auf der SO-Seite der Faltung bildete sich allenfalls schon vor der Ablagerung der pleistozänen Sedimente aus, und vertiefte sich auch während dieses Prozesses. Das zeigt sich aus der Bildung dreier Schichten torfigen und Sumpferdecharakters — also war dieser Ort in Pleistozän eine Mulde mit stagnierendem Wasser — welche auf die Faltendecke nur auskeilend emporklimmen, aber sich nicht auf den NW-Flügel der Falte fortsetzten. Wenn man das vergrösserte Profil Nr. II. aufmerksam betrachtet, zeigt sich, dass diese meine Festtellung auch durch das viel geringere Schichtfallen der tieferen — also älteren — Pleistozänschichten bezeugt ist. Die pleistozänen Schichten fallen unter

der Tiefe von 4 m bis zur Tiefe 9.5 m von den Bohrungen Nr. VII und VIII in die Richtung der Nr. VI. Dieser Neigungswinkel ist natürlicherweise viel geringer, als die Neigung der viel älteren Schichten oligozänen Alters. Sie beträgt nach 50 m Ablauf kaum 1 m, was einem Fallwinkel von 1° entspricht.

Dagegen beträgt das Fallen der oberoligozänen Schichten in derselben Entfernung von 50 m zwischen den Bohrungen Nr. VI und VIII rund 10 m, was einem Fallen von 10° entspricht.

Man versteht diese grosse Differenz der Fallwinkel leicht, indem man die riesige Zeitspanne zwischen Oberoligozän und Pleistozän in Betracht zieht. Auf den Sitzungen der Ung. Geol. Gesellschaft und in einzelnen oben angeführten Veröffentlichungen zeigte ich, dass in den Tiefbohrungen des Alföld — sowie in denen von Hajduszoboszló und Karcag — zwischen dem Schichtfallen des jüngeren Pannons und des Pleistozäns ein kleinerer Unterschied besteht, der auch in der Tiefe von 1000 m nur ca. 4—5° beträgt.

Andererseits folgt aus Profil Nr. I und IV, dass stellenweise — als auch in diesem Falle — die pleistozänen Schotter in gleicher Richtung — wenn auch mit geringerem Fallwinkelfallen, wie die unterlagernden oberoligozänen Schichten. Wir werden sehen, dass die den selteneren Fall darstellt, denn gewöhnlich lagern die pleistozänen Schotter diskordant auf ihr Liegendes. Ähnlicherweise lagern die jungen Ausfüllungen der Flusstäler in der Nähe der Erdoberfläche und auch der Dünensand. Die Erosiondiskordanz der basalen Pleistozänschichten wird hier, am Alföld, Transdanubien und Kroatien allgemein durch die geschichteten zwischenlagernden pleistozänen Ton- und Sandschichten im Grossen und Ganzen ausgeglichen. Da diese Ablagerungen meist geschichtet sind und mehrere Meter mächtige Komplexe bilden, geben sie dem Geologen, der in die Arbeit in diesen Schichten eingeweiht ist, aus mehreren Messungen des Schichtfallens solche Mittelwerte, welche sogar hier auf den pleistozänen Terassen der Donau, einen Aufschluss über die Struktur des Untergrundes geben. Das wird auch durch das vorliegende Beispiel bewiesen, weil dort, wo meine in Pleistozänschichten erhaltenen Fallwerte auf Faltung hinweisen, wirklich unter den pleistozänen Sedimenten gefaltete oberoligozäne Ablagerungen sind.

Am NW-Ende des zweiten Profiles stellte ich auf Grund der Bohrungen Nr. I, II und IV ein unter 4° nach 19^h gerichtetes Einfallen oberoligozäner Schichten fest. Auf der Oberfläche der leitenden Sandschicht, die in der zweiten Bohrung in der Tiefe von 16.16 m, in der von hier in der Richtung 22^h liegenden IV. Bohrung in 19.20 m, in der

I. Bohrung in der Richtung 18^h von letzterer in der Tiefe von 20.4 erreicht wurde.

Die Oberfläche einer höheren sandigen Leitschicht zeigte in der V. Bohrung in der Tiefe von 18.35 m, in der Richtung 16^h von hier in der Bohrung VI in Tiefe 22.89 m und in der von letzterer in Richtung 22^h liegenden Bohrung VIII in Tiefe von 12.44 m ein Schichtfallen von 10° in der Richtung von 11^h. Also diese Werte zeigen ein von WNW nach S und SO abschwänkendes Schichtfallen und einen Wölbungsabschluss in der Richtung von WSW. Dies wurde auch von den ähnlich der Schichtenlagerung in der Bohrung Nr. VI oben muldenartig ausgebildeten sandigen Schichten der Bohrung XXII. westlich der Bohrungen I und VIII bewiesen. Auf Grund der Bohrungen Nr. V, VI und VII liefert eine höhere leitende Sandschicht ebenfalls oberoligozänen Alters in der V. Bohrung in 18.35 m Tiefe, in der von hier in Richtung 16^h placierten VI. Bohrung in 22.89 m Tiefe und in der von letzterer in der Richtung 8^h liegenden VII. Bohrung in 10.85 m Tiefe auf ihrer Oberfläche ein Einfallen ihrer jüngeren Schichten unter 12° in der Richtug 18^h. Diese Schichten liefern die schon beschriebene, nach ONO emportauchende Mulde.

Da auf Grund des I. Profiles die durch den Teich von Sikátorpuszta ziehende Faltung nach obigen Angaben des Schichtfallens eine Emporwölbung nach ONO zeigte, legte ich nahezu parallel mit meinem 1. Profile vom Kunstweg von Fót nach Sikátorpuszta ein neues Profil durch die Bohrungen IX, X, XII und XIV. Dieses ist von einer Länge von 175 m und gibt so nur den Schnitt der Falte. Ihre Bezeichnung ist Nr. III.

Im Dreieck der auf ein Niveau bezogenen Bohrungen IX, X und XI fällt die in der XI. Bohrung in 18.07 m Tiefe liegende oberoligozäne Schichtenoberfläche — die sich in der von hier in Richtung 15^h liegenden IX. Bohrung in der Tiefe von 22.60 m und der von letzterer in Richtung 23^h liegenden X. Bohrung in der Tiefe von 19.40 m befindet — mit 4—5° gegen 14^h fällt, also zeigt sie von der Stelle der Bohrung V, VI und VIII eine Abschwänkung nach SO.

Die gleichfalls auf ein Niveau bezogene oberoligozäne Schichtfläche der Bohrungen XIII, XIV, und XV am nordwestlichn Ende des III. Profiles gibt in der XIII. Bohrung in 13.75 m Tiefe, in der von hier in Richtung 15^h liegenden XIV. Bohrung in 13.41 m und von letzterer in Richtung 24^h abgeteuften XV. Bohrung in 15.41 m Tiefe ein Einfallen von 2° in Richtung 23^h.

Also bekam ich am Scheitel der Aufwölbung in beiden Flanken — wie es voraussichtlich war — einen kleineren Neigungswinkel und die NW-Flanke krümmt sich sukzessive im Halbkreise gegen N um.

Eine wichtige Folgerung aus beiden Flanken des III. Profiles ist, dass eine lose oligozäne Sandschicht nicht nur eine Erosionauswaschung pleistozänen Alters erlitten hatte, sondern sie wird nach N und S allmählich dicker, was wir ruhig als Zeichen einer langsamen Hebung dieser Falte während der Bildungszeit dieser Schichte — des Oberoligozäns-betrachten können.

Es fällt in diesem Profile die Diskordanz der tieferen Pleistozänschichten auf. Der Grund dieser Erscheinung wird beim IV. Profil erläutert. Wir können aber auch beobachten, dass in der Tiefe von 4—5 m die geschichteten pleistozänen Sand- und Tonschichten eine Neigung gleichen Sinnes wie die der oberoligozänen Schichten aufweisen. Dies können wir besonders im nordwestlichen Teile des Profiles feststellen, obwohl der wahre Neigungssinn nicht mit der Richtung des Profiles zusammenfällt — das die Richtung 21^h hat — sondern 23^h aufweist. Um die Tatsache der Aufwölbung auch in nordöstlicher Richtung nachzuweisen, legte ich durch die Bohrungen IX, XI, XX, XVII und XVIII ein neues Profil, damit die Richtung des III. Profil in NO-SW-Richtung kreuzend. Dies ist mein Profil Nr. IV.

Im Gegensatz zu dem in den Bohrungen IX, X und XI nachgewiesenen Schichtfallen von 4—5° unter 14^h, ergibt sich aus der Tiefe der oberoligozänen leitenden Schichtfläche (die Bohrung XI in 18.18 m, in der von hier in Richtung 8^h liegenden Bohrung XXI in 20.00 m Tiefe, und von letzterer in Richtung 1^h abgeteuften Bohrung Nr. XX in 20.75 m Tiefe) ein Einfallen von 2° in der Richtung 5^h, welches mit den obigen Fallrichtungen 14^h und 23^h ein geschlossenes Dreieck ergibt. Danach ist der Kern der Aufwölbung zwischen Sikátorpuszta und Iskola auf dem kleinen Hügel zwischen den Bohrungen X und XX zu suchen, etwa 400 m östlich vom Zentrum des geophysikalischen Maximums, das mit dem Torsionspendel nachgewiesen wurde. Aehnliche Verschiebung zwischen geologisch nachgewiesenen Aufwölbungen und den Zentren geophysikalischer Maxima zeigt sich allgemein und ist auch bezeichnend. Durch diese Verschiebung wird der unmittelbare Gebrauch der Torsionspendelmessungen beträchtlich erschwert.

Das IV. Profil zeigt wieder die Verdickung der oberoligozänen Sandschichten gegen die Flanken hin. Zwischen den Bohrungen XVII und XVIII tritt im letzteren Profil im Hangenden des Oberoligozäns die Antiklinale auf, die schon östlich von Sikátorpuszta studiert wurde

und der tortonische Eruptivtuff, der im Falle eines geophysikalischen Maximums hier aufzutreten pflegt. Das Auftreten dieses härteren und zäheren Hangendgesteins erklärt die ungewöhnliche tiefe Erosion des Pleistozänschotters von grosser Diskordanz auf dem östlichen Flügel der aus relativ weicheren oberoligozänen Schichten aufgebauten Antiklinale. Ich konnte mich in der 4 m tiefen Ausgrabung, — die wir zur Gewinnung des zu den Bohrungen nötigen Wassers abteuften — überzeugen, dass man in 4 m Tiefe schon im allgemeinen ein mit dem oligozänen Schichtfallen identisches pleistozänes Fallen erhält.

Auf Grund obiger Angaben liess sich auf dem Gebiete zwischen Sikátorpuszta und Iskola nachweisen:

1. Auf dem kleinen Hügel zwischen Bohrung X und XX ist der Kern einer aus oberoligozänen Schichten bestehenden Antiklinale.

2. Dass diese Antiklinale die Längserstreckung von WSW-ONO habe, und auf ihrer südlichen Seite durch eine Nebenfaltung begleitet ist.

3. Dass die Heraushebung dieser Aufwölbung schon während der Ablagerung der oberoligozänen Schichten im Gange war, und diese Bewegung sich auch im jüngeren Pleistozän fortsetzte.

4. Im Burdigal und Helvet in der ersten Hälfte des Miozäns herrschte hier keine Sedimentbildung. Nur die Tuffe des Tortons finden sich an den Flanken. Also Anfang Miozän war hier ein Festland, da in beinahe gleich grossen halbkreisförmigen Abstande in der Umgebung von Rákosszentmihály, Csömör, Mogyoród, Fót und Ujalag die Meeresablagerungen des Burdigals und Helvets gut ausgebildet sind.

Auf Grund obiger Angaben gehört also die Aufwölbung Sikátorpuszta-Iskola zu der Halbinsel Óbuda—Ujpest—Rákospalota des unteren Miozäns gleich der oberoligozänen Antiklinale östlich Sikátorpuszta, welche wir mit Dr. Fr. Horusitzky auf Grund der Aufnahmen der letzten Jahre nachweisen konnten.

Es ist sehr bezeichnend für die Bewegungen, die sich auf dieser Halbinsel abspielten, dass im NO und SW — in Fót und Ujpest — nach den Angaben der Bohrungen, die wir schon in unseren älteren Berichten beschrieben haben, — wo nämlich Dr. Fr. Horusitzky lignithaltige terrestrische burdigalische und helvetische Ablagerungen beschrieb — schon in dieser älteren Miozänperiode eine Sedimentbildung stattfand.

Dagegen im Zentrum der Umgebung von Sikátorpuszta auf den dortigen Antiklinalen lagern auf einem höher liegenden Terrain die Eruptivtuffe des Tortons unmittelbar auf das Oberoligozän. Das terrestrische helvet-burdigalische Liegende dieser Tuffe fällt hier aus. Wenn

wir die Landkarte dieser Halbinsel von Fr. H o r u s i t z k y mit diesem zentralen Fleck ergänzen, erhalten wir ein noch ausdruckvolleres palaeo-orographisches Bild.

Diese Erscheinung wird durch die Tatsache unterstüzt, dass wir sowohl bei Fót, als auch bei Ujpest die Bildungen der pannonischen Stufe auffinden konnten, sogar bei der Fabriksanlage „Phöbus" in Ujpest und in Angyalföld—Zugló die Sedimente des Sarmats, in Pestujhely und bei Piócás das marine Torton. Diese Schichten fehlen bei den Antiklinalen von Sikátorpuszta: das Kattien wird nur durch das Pleistozän bedeckt, und die eruptiven Tuffe beschränken sich nur auf ihre Flanken.

Das Sikátorpusztaer Zentrum der burdigalischen Halbinsel Buda—Ujpest—Fót blieb während des ganzen Tertiärs ein Festland, sogar in jener Periode, als die salzigen und süssen Gewässer des jüngeren Miozäns und Pannons weit an der Linie des Donautales transgredierten.

Die Umgebung von Sikátorpuszta ist eine riesige, in zwei selbständige Teile getrennte und mehrfach gefaltete Aufwölbung, sowohl in tektonischem, als stratigraphischem und geophysikalischem Sinne, welche auf Grund der Salzwasser, und Erdgasspuren der Bohrungen von Rákospalota, Pestujhely und Ujpest auch eine praktische Bedeutung besitzen müsse.

Aus der geophysikalischen Bohrung neben der Allee nordöstlich der Aufschrift Piócás 117.2 m, bestimmten Herr Dr. L. M a j z o n und Frl. Dr. E. S z ö r é n y i aus dem unterlagernden tonigen Sande des Schotters die folgende Fauna mittelmiozänen Alters:

Verneuilina spinulosa R s s.
Bolivina punctata d'O r b.
Cristellaria (Robulina) rotulata L a m.
Discorbina rosacea d'O r b.
Truncatulina dutemplei d'O r b.
Truncatulina lobulata W a l k.-J a c.
Nonionina depressula W.-J.
Polystomella crispa L.
Textularia deperdita d'O r b.
Cristellaria (Robulina) inornata d'O r b.
Polymorphina gibba d'O r b.
Ostracoda sp.
Bryozoa sp.
Ostrea sp.
Pecten sp.
Echinusstachel
Lamna-Zahn
Otolith

Das zweite Gebiet, welches ich im Auftrage der Direktion der Ungarischen königlichen Geologischen Landesanstalt anhand der geologischen Aufnahmen des laufenden Jahres studierte, war das Gebiet, wo ich während der Aufnahmen der letzten Jahre auf Grund der Neigungsverhältnisse der Pleistozänschichten eine Faltung, Aufwölbung erkennen konnte. Auf demselben Gebiete wiesen unsere Geophysiker unter der Lei-



tung des Herrn Obergeophysikers Dr. E. Fekete auf Grund von Torsionsmessungen ebenfalls ein geophysikalisches Maximum nach.

Die Werte des Schichtfallens und Streichens — gemessen an den geschichteten Ablagerungen des Pleistozäns — sowohl die geophysikalischen Verhältnisse (nach der Karte von E. Fekete) fixierte ich auf meiner beiliegenden Karte. Den Aufbau des Untergrundes suchte ich durch ein NNW-SSO gerichtetes Profil (Nr. V) und ein NNO-SSW gerichtetes Profil (Nr. VI) zu erforschen.

Unter dem geschichteten pleistozänen Sande und sandigen Schotter durchteuften wir tonige und sandige Schichten, die nach Bestimmungen Dr. L. Majzons folgende Fossilien oberoligozänen Alters enthielten:

Miliolina (Triloculina) consobrina d'Orb.
Miliolina (Quinqueloculina) sp.
Verneuilina spinulosa Rss.
Bolivina punctata d'Orb.
Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.
Discorbina rosacea d'Orb.
Truncatulina lobulata W.-J.
Truncatulina dutemplei d'Orb.
Pulvinulina haueri d'Orb.
Nonionina communis d'Orb.
Polystomella crispa L.
Nonionina depresulla W.-J.
Operculina cf. *irregularis* Rss.
Echinusstachel
Ostracoden
Arca diluvii Lam.
Crassatella tumida
Tellina mystii Desh.
Leda gracilis Desh.
Astarte concentrica Goldf.
Corbula carinata Duj.
Pecten sp.
Turritella sandbergeri May.
Turritella beyrichi Hofm.
Turritella cf. *turris* Bast.
Cerithium cf. *margaritaceum* Brocc.
Cerithium plicatum Brug.
Buccinum (Cominella) cf. *flurli* Gümb.
Melanopsis hantkeni Hofm.
Dentalium sandbergeri Bosqu.
Schizaster acuminatus Goldf.
Cidaris sp.

Sehr bezeichnend für den Orientierungswert der im Pleistozän gemessenen durchschnittlichen Werte des Fallens und Streichens für die Erforschung der Struktur des Untergrundes ist, dass ich mit den ersten drei Bohrungen — die voneinander in 50—50 m Entfernung abgeteuft wurden — schon den Faltenquerschnitt fand, der in der Mitte des V. Profiles abgebildet ist. *Es fanden sich binnen 100 m Entfernung solche Schichtneigungen entgegengesetzten Sinnes, deren Achse mit der auf Grund der pleistozänen Schichtneigungen konstruierten Faltenachse koinzidiert.* Ich muss diesen Umstand um so stärker hervorheben, weil, wie aus Profil Nr. V. ersichtlich, die dicke schotterige Basis der 6.5—9.2 m mächtigen quartären Ablagerungen sich eben umgekehrt an der Faltenachse am Tiefsten in die Sedimente des Kattiens einschnitt und dort am mächtigsten ist. Aber eben mit dieser Dicke wird die Diskordanz

so weit ausgeglichen, wie schon oben hingewiesen, dass ich in der 1—2 m mächtigen Sandschicht, die dort noch auf der Oberfläche hinterblieb, gut annähernde Messungen anstellen konnte. Die tiefe Erosion an der Faltenachse erklärt sich dadurch, dass in ihrer Umgebung auf breiter Fläche eben eine oberoligozäne Sandschicht die einstige pleistozäne Oberfläche bedeckte, die durch die Erosion leichter angegriffen wurde, als die in ihrer Fallrichtung ins Profil kommenden tonigen Schichten. Dies erhellt Profil Nr. V sehr deutlich.

Dieses Profil fixiert in der Länge von 350 m den Querschnitt zweier flacher Falten und Mulden. *Die Entfernung von Synklinale zu Synklinale gemessen beträgt nur 170 m.* Der Neigungsgrad ist klein, nur im südlichen Flügel der mittleren Falte erreicht es den Wert von 7°, sonst zeigt es im allgemeinen Werte von 2—3°, was auch natürlich ist, da das Profil den hiesigen Ablauf der Faltung unter spitzen Winkel trifft.

Die Konstruktion des V. Profiles wurde dadurch erleichtert, dass ich in ihrer ganzen Länge zwei gut getrennte fossilreiche Sandschichten verfolgen konnte, die durch dazwischen geschalteten geschichteten Ton getrennt waren. Es ist sehr bezeichnend, dass hier besonders die obere Sandschicht in den Synklinalen verdickt, aber auch der scheidende geschichtete Ton eine beträchtliche Verdickung nach S hin zeigt. Dass man sich auf dieser Seite einer Hauptsynklinale nähert, wird durch die im Pleistozän auftretende torfige Sandschicht angedeutet, welche sich nach N nicht auf die stärker emporgehobenen Faltenquerschnitte erstreckt — wie dies aus Profil Nr. VI. ersichtlich. Schichtneigungswinkel stellte ich in auf ein Niveau bezogenen gleichseitigen Dreiecken auf Grund der IV, VI und VII Bohrungen fest an der NW-Seite des V. Profiles. Ich erhielt auf der oberen Fläche der unteren (IV) Sandschicht das Schichtfallen von 5° unter 15^h, und so kann es nicht Wunder nehmen, wenn wir in einem Profile der Richtung 21^h ein geringeres Schichtfallen beobachten. Aber auf die untere Schichtfläche bezogen ergab sich aus den Bohrungen I, II und IX ein Neigungswinkel von 9° unter 12^h, obwohl das Profil hier auch von der Richtung 20^h ist.

Icht konnte hier die nach Obigen hier westötlich, beziehungsweise nordwest-südöstlich streichenden Faltungen auch mit dem VI. Profil nicht ganz gut schneiden, weil ich mich den freien Gebieten anpassen musste, die zur Bohrung der Pferderennbahn von Megyer genehmigt wurden. Aber auch so deuten die steileren Neigungswinkel der Schichtflächen dieses Profiles an, dass der Querschnitt vollkommener ist. Ich fand zwei Antiklinalen und eine Synklinale in einer Breite von 350 m. Die verflachenden Schichtenquerschnitte des nordöstlichen Profilteiles

zeigen wieder, dass wir uns in Richtung 3^h beinahe in der Streichrichtung befinden. Leider konnte ich die noch geplanten nötigen Bohrungen, um auch in diesem Profile genaue Neigungswerte zu erhalten, infolge der Einstellung der Arbeiten und des schlechten Wetters nicht beenden. Doch auch diese waren ausreichend, um nachzuweisen, *dass auf Grund ähnlicher Gedankengänge mit ähnlichen Methoden auf ebenem, mit Pleistozän bedeckten Terrain man ein detailliertes und sicheres Bild sowohl über die Struktur der Oberflächenbildungen, als über die des Untergrundes zu erhalten imstande ist.*

Der im vorigen V. Profiles ganz flache Faltenquerschnitt zeigt sich uns hier zwischen den Bohrungen XIII und XVI mit dem durchschnittlichen Neigungswert von 8°. Die III. Sandschicht verdickt sich in der südlichen Flanke, dagegen zeigt die tiefere (IV. Schicht) eher eine Verdickung auf dem Faltenscheitel, wahrscheinlich eben infolge der inzwischen aufgetretenen Bewegungsdifferenz. Bezeichnend ist, dass diese zwei gut unterschiedenen Sandschichten in der Richtung der nördlichen Flanke eine tonige Beschaffenheit annehmen und in der folgenden Synklinale mit dem Hangenden und dem zwischenlagernden geschichteten Tone und Sande zu einem dicken kompakten Komplexe von sandigem Ton und tonigem Sand verschmelzen. (Das Schichtfallen ist auf den Bohrkernen gut sichtbar). In diesem Komplexe liess sich keine Leitschicht mehr finden, und so musste ich mich mit einer höheren (II) Sandschicht begnügen, die in der Synklinale in den Bohrungen Nr. XII, XIV, XVI und XV nachzuweisen ist. Über dieser Schicht trat in der Mitte der Synklinale, in der Bohrung XVI, noch eine sehr dünne (I) Sandschicht auf, die aber anderswo nicht zu finden war.

Das Fehlen der zweiten leitenden Sandschicht in Bohrung Nr. XVII und ihr Schnitt in den Bohrungen XVIII und XIX zeigt die NW-Flanke der II. Falte mit ziemlicher Deutlichkeit. Sicher ist, dass die nordnordöstliche Hälfte des VI. Profiles auf nahe gleichem Terrain den Schnitt höherer, also jüngerer Schichten darstellt, als die südsüdwestliche und das ganze V. Profil.

Mit anderen Worten zeigt die nordwestliche Falte im VI. Profile eine nach NNO untertauchende, abschliessende Tendenz. Dagegen erreicht die südöstliche Falte allem Anscheine nach ihre Kulmination zwischen den Bohrungen XII und XI, was auch aus der gegenwärtigen Lage der nebeneinanderliegenden Falten folgt.

Ich habe aber zu betonen, dass das Zentrum der Torsionsmessungen auf dem untertauchenden Teil der nordwestlichen Falte liegt, sogar in die Synklinale zwischen den beiden Antiklinalen fällt. Wir sehen

also auch hier die bei Sikátorpuszta nachgewiesene Differenz, wenn auch zweifellos in kleinerem Masse, als dort.

Die Neigungsverhältnisse des im Hangenden des Schotters auftretenden pleistozänen geschichteten Sandes und tonigen Sandes geben auch hier Aufschlüsse über die Struktur der unterlagernden Oligozänschichten, obwohl wie ersichtlich, die diskordante Erosion des Schotters wieder auf der südöstlichen Falte am tiefsten ist, wo die dicke III. Sandschicht ihr Liegendes ist, welche sie zum grössten Teile auch weggeschwemmt hatte. Dagegen ist ihre Erosion auf der tonigen Liegenden der nordwestlichen Falte viel gleichmässiger, wo diese auch trotz des schlecht gerichteten Profiles kein entgegengesetztes Fallen hat.

Ich habe zu erwähnen, dass in der XVIII. Bohrung in der Tiefe von 9,20 und 13,70 m ein stark zerbrochener sandiger Ton als Zeuge zweier kleiner Schichtenbrüche auftrat. Aber wie aus dem VI. Profile ersichtlich, war dieser Bruch nicht hinreichend, um im Masstabe dieses Profiles eine Verwerfung der Hangendschichten nachweisen zu können. Dies war die einzige Bruchbewegung, die ich in den 41 Bohrungen dieser Aufnahmeperiode habe nachweisen können, obwohl diese Leistung 1061 fliessende Meter ausmacht mit einem Tageseffekt von durchschnittlich 7—12 m.

Konklusion.

Die geologischen und tektonischen Aufnahmen des Jahres 1936, die mittelst Craelius-Bohrungen bewerkstelligt wurden, zeigten ebenso wie die Tiefbohrungen und günstigen Resultate von Hajdúszoboszló, Karcag und Debrecen, als auch unsere Bohrungen von Hajdúszoboszló, Sziszek, Debrecen, Hortobágy, Rákospalota, Városliget und Ujpest, dass in ebenen, mit Pleistozän bedeckten Gebieten, unsere an Pleistozänschichten in Schächten gemessenen durchschnittlichen Werte des Schichtfallens und Streichens eine gute Orientierung hinsichtlich der gefalteten Struktur tieferer und älterer Schichten gewährleisten.

Es wurde meine ältere Feststellung bewiesen, dass bei unseren Verhältnissen das Tertiär und die es bedeckenden Pleistozänschichten nicht nur in grosse und breite Falten und Gewölbe gefaltet sind, sondern dass diese letzteren aus schmalen Falten und Mulden: Antiklinalen und Synklinalen zusammengesetzten Faltenstränge, vielfach gefaltete Aufwölbungen sind, wie dies durch meine auf Grund einnivellierter Bohrungen konstruierten Profile vom letzten und von älteren Jahren von Debrecen, Hortobágy und Sziszek bewiesen ist, worauf ich in mehreren Publikationen hingewiesen habe.

Diese Feststellungen haben nicht nur für den Nachweis junger Erdkrustenbewegungen Bedeutung — denn hier handelt es sich um bahnbrechende ungarische Untersuchungen — sondern auch ihre praktische Bedeutung verdient Aufmerksamkeit, da hier — wie ich schon in einer früheren Publikation darauf hingewiesen habe (die Erdgasforschungen der Umgebung von Wien etc.) — es sich um die Ersparnis der vielen nicht genügend vorbereiteten inproduktiven Bohrungen der Kohlenhydrogen-Untersuchungen bei unseren tektonischen Verhältnissen handelt, da wir mit den Kosten einer einzigen inproduktiven Bohrung fähig sind, die Struktur grosser Gebiete zu erhellen. Es ist. vorauszusehen, dass wir in die engen Mulden zwischen den Faltensträngen keine inproduktiven Bohrungen placieren werden.

Bei so minuziösen tektonischer Untersuchung kann es nicht vorkommen, dass auf den sonst als höffige oder gute Gebiete erkannten Kohlenhydrogengebieten 50—80% der Bohrungen steril bleiben sollen, abgesehen freilich von solchen Fällen, in denen Bohrungen wegen Ablenkung von der Vertikalen trotz guter Anlage in die Faltenflügel, oder gar in die Synklinale treffen. Die Gestehungskosten einer einzigen sterilen Bohrung betragen 200.000 Pengő. Die gesamten Kosten meiner viermonatlichen Aufnahmen, mit Bohrungen betrugen insgesamt 6900 Pengő, obwohl auf Grund dessen auf einem rentablen Gebiet schon einige Bohrungen aufgestellt werden können, da man auf ebenem Gebiete keine besseren geophysikalischen und geologischen Untersuchungsmethoden, als die geologisch-tektonischen Kernbohrungsuntersuchungen kennt.

Ich bin allen denjenigen Unternehmungen, Städten und dem ungarischen Fiskus sehr dankbar, dass sie mir Möglichkeit und materielle Unterstützung zu meinem 20-jährigen Studien gewährleistet haben. Ich wäre sehr glücklich, wenn ich die wissenschaftlichen Ergebnisse eines halben Lebens in erster Reihe im Interesse der staatlichen Forschungen verwerten könnte.

ELŐZETES JELENTÉSEM AZ 1937. ÉVI BUDAPESTKÖRNYÉKI GEOLÓGIAI FELVÉTELEKRŐL.

Irta: Pávai Vajna Ferenc dr.

Az 1932. év óta tartó Székesfőváros és környékén végzett részletes geologiai felvételeim területében, annak ÉK és K-i részein egy mélyreható csorbaság mutatkozott Váckisujfalu, Erdőváros, Szada, Gödöllő, vidékétől ék alakban Cinkota irányában. Idei felvételeim ezt a hiányt pótolják.

Területem általánosságban a K-felőli pannóniai transzgresszió zónájába tartozott, csupán É-on érte el a felsőoligocénből és alsó miocénből felépített területet, amelyet É-on a váckisujfalusi Várhegyben K-re lehajló Lajoshegy csörögi andezit dejk vonulat határol. É-ról D és DK-felé fokozatosan mindent a pleisztocén üledékei — különösen a lösz — kezdenek elborítani, amelyek alul legfennebb a pannóniai emelet üledékei bukkannak fel a völgyoldalakban s később már, mint Nagytarcsa vidékén, csupán a mély vízmosások fenekén.

Az ez évi felvételeim alatt, amelyek július 16-tól október 15-ig tartottak, *domborodott ki igazán az a két tanulság, amely ennek a nagy fővároskörnyéki területnek úgy felszíni, mint hegyszerkezeti formáit megmagyarázza s mint látni fogjuk, sokban közelebb segít az Alföld mélységbeli szerkezetének megismeréséhez.* Az egyik az, hogy amíg a Duna völgyében és K-felé Cinkotától a Csömör, fóti és Szada, Váckisujfalu-környéki magaslatokig, vagyis nagyjából a pannóniai transzgresszió itteni Ny-i határáig jóformán hegyet-völgyet vastagabb-vékonyabb futóhomok takar be, addig ezeknek a felsőpannóniai üledékekből felépített domboknak DK-i szélárnyékában általánosságban vastag lösz és löszszerű takaró alakult ki. A futóhomok D-en és K-felé csak a dunavölgyben és azokban a mellékvölgyekben tartja meg további uralmát, ahol az uralkodó ÉNy-DK-i szél ma sem talál gátat s a multban még kevésbé talált, mint erdőváros felől a Zsidói-völgyben, Szada felől a

gödöllői Rákospatak mentén Isaszeg felé, vagy a tulajdonképeni széles Dunavölgyben. Ezek a helyek azonban már nem olyan jellegzetes szélfútta területek, mint pl. a fótsomlyói, Csomád, Őrszentmiklós, Szada, Mogyoród közti katlan, amely D-i részén ma is magas talajvizű, alig valamelyes lefolyással rendelkező pleisztocén szélfútta nagy gödör. Ennek az oligocén felépítésű deflációs katlannak csapadékvizei egy mai, legfennebb óholocénkorú árok rendszeren csak több, mint 20 km-nyi É és ÉNy-i folyás után ömlenek Szödligetnél a Dunába. A pataknak ez az ÉNy-i folyású iránya annak a már Penk által is hangsúlyozott *ÉNy-DK-i irányú deflációnak az útja, amely Budapest környékének felszíni alakjait megszabta és jórészt kialakította, eltakarva a hegyszerkezetnek azokat az adottságait, amelyek különben a felszíni alakokban, az orográfiában is meg szoktak mutatkozni.* Részletes kéziaknás földtani felvételeim ezen a vidéken mindenütt igazolták, hogy gyűrődött paleogén, neogén és pleisztocén üledékrétegek dőlése és csapása a legtöbb esetben *harántolja* ezeket a deflációs eredetű felszíni formákat, legyenek azok völgyek, vagy közti hosszan elnyúlt dombvonulatok. Tehát itt az *orográfiában nem a tektonikai szerkezet, hanem sokkal élesebben a hatalmas defláció nyomai tükröződnek vissza.* Sajnos, a felszínnek ez a látszólagos ellentmondása eleinte sok nehézséget okozott felvételeim alatt s nagy része van abban, hogy még mindig vannak, akik nem tartják összeegyeztethetőnek az én, a környékbeli tercier képződményekre vonatkozó általános gyűrődéses elgondolásaimat ezzel az orográfiával s nagy szerepet tételeznek fel annak a töréses tektonikának, amelynek legfőbb támasza éppen a völgyelések itteni ÉNy—DK-i deflációs iránya volna. A deflációs völgyek és katlanok helyzete és alakja a bennük felhalmozódott és magasan a dombvonulatokra is felfújt futóhomok s azok szélárnyékában meghúzódó vastag lösz, mint a Fóti-somlyó „Nagytó"-val szemben levő K-i oldalától kezdve és különösen a már említett K-felőli pannóniai transzgressziós dombvonulat mögött nem hagy kétséget affelől, hogy itt a pleisztocénkori defláció az, amelyik a felszíni formákat kialakította s jellemző képződményeivel, a futóhomokkal és lösszel kétségtelen bizonyítékát ránk hagyta.

A másik nevezetes eredménye ez évi felvételeimnek, hogy amint már arra megelőző jelentéseimben is rámutattam, a budapestvidéki harmadkori üledékek ahhoz a partvonalhoz alkalmazkodnak, amely voltaképen a Budai-hegyek és Naszál-„Csővári rögök" É-i fekvésű szögletéből és az első déli sarkantyújának helyzetéből adódik ki. Egy nagy elnyúlt fektetett S-forma ez ,ami által a „Tétényi plató"-n ÉNy-DK-i irányban induló redőzések a Duna völgyében K-re és ÉK-felé kanyarod-

nak, hogy hullámos ilyen irányú lefutás után Váchartyán—Szada—Gödöllő—Isaszeg vonalán megint — legalább egyelőre — K DK-felé kanyarodjanak. *Ezzel a Tápió és Galga között beleilleszkednek abba az általános tektonikai irányba, amely a váci mezozoos és Mátra alatt lesülylyedt karbon vonulat egymára való hatásából adódott ki.* Ez a nagyjából ÉNy-DK-i hegyszerkezeti irány jól nyilvánul meg az ezen a közön uralkodó keskeny andezit tellérek irányában. Ha ezt a tektonikai összefüggést tartjuk szem előtt, meg kell ragadja a figyelmünket, hogy éppen ott, ahol a budapestkörnyéki paleogén és neogén rétegek redőzéseinek iránya megint KDK-felé kanyarodik, éppen Váchartyán és Váckisujfalu között a Csörög-lajoshegyi andezit tellér is lassan DK-felé kanyarodik le, hogy a váckisujfalusi „Várhegy"-ben kifujja magát és tovább nyoma vesszen.

Látjuk, — amint természetes is — hogy amint összefüggés van a mezozoos hegység partvonala és medencebeli paleogén és neogén lerakódások helyzete között, éppenúgy összefüggésnek kell lennie és van is a régebbi hegységek szerkezete és a hozzájuk támaszkodó fiatalabb üledékek tektonikai iránya között még akkor is, ha az előbbi erősen a mélybe süllyedt is, hiszen amaz tektonikai irányainak résein léket kapott eruptivumok, ahol még elég vékony a fedő rétegsor, egészen a felszínig nyomultak s a különben kevésbé világos szerkezeti irányra kétségtelenül mutatnak rá. Az azután egészen más elbírálás alá tartozik, hogy vajjon az alaphegységnek ezek a szerkezeti vonalai törések-e, vagy más természetű mélyreható tektonikai vonalak s vajjon ezek a hegyszerkezeti irányok változatlanul folytatódnak-e a fedő medence üledékeiben is, vagy ott az üledéknek természetéből és a továbbható erő nagyságából kifolyólag módosulnak? A Budai hegyekben, amelyek nemcsak partjai voltak medencebeli üledékeink tengereinek, hanem folytatása, természetes alapja is azoknak a tengeri és más származású üledékeknek, azt látjuk, hogy *nemcsak függőleges elmozdulásokat okozó, hanem vízszinteshez közelítő reátolódásokat mutató és gyűrődéseket képviselő mozgások is voltak.* Tehát azokat kell keresnünk a fokozatosan mélybe süllyedt érintkező harmadkori medence alatt is. (L. Schafarzik F. és Pávai V. F. idevágó közleményeit.) Mivel *a raibli mészkő fel- és reátolódásai a Gellérthegyen és Szépvölgyben kétségtelenül megállapíthatók*, világos, hogy ezeknek és az ezekhez hasonló mélyreható elmozdulások tektonikai vonalai a *legnagyobb mértékben hasítanak belé úgy a Budaihegyekbe, mint azok medence alatti folytatásába.* Ezeknek iránya éppenúgy, mint a későbbi széttöredezés által el nem mosott Budaihegységbeli redőzéseké *ÉK-DNy-i ugyanúgy, mint folytatásában egészen*

a Balaton felvidékéig. Itt ezeknek a mélyrehatoló tektonikai irányoknak mentén törtek és jönnek fel ma is a termális források s ezek választják el egymástól a medence redőnyalábjait. Megállapítható, hogy a Budai-hegyekben a Gellérthegy raibli mészkő felpikkelyeződése a *felső eocén előtt zajlott le,* de a Szépvölgyben ennek a mészkőnek ilyen, az egész magasabb triász és eocén üledék vastagságot átütő mozgása, már a *budai márga leülepedése idejében, az alsó oligocénben ment végbe,* tehát egymás után, nagy időközökben újultak meg ugyanazokon a tektonikus vonalakon a mozgások, amelyek még az olyan merev és felszínen levő kőzeteket is, mint a Gellérthegy felsőeocén szaruköves breccsáját és homokkövét sem *törték össze, hanem meredeken felállították,* amint azt mai ottani teknős helyzetében látjuk. Egészen természetes, hogy benn a medencében, ahol — amint a városligeti és őrszentmiklósi fúrásokból tudjuk, — már az oligocén üledékek egymaguk is ezer méternél vastagabban, de tudjuk, a többi alföldi fúrásokból, hogy a miocén és pliocén-pleisztocén lerakódások ezek fedőjében még újabb kétezer méteres vastagságot képviselhetnek, az üledékek agyagos és homokos természetéből következik, hogy *még az alaphegység tisztán töréses szerkezete esetén sem tételezhető fel ezeknek a plasztikus forró kőzeteknek töréses deformációja, hanem a későbbi tektonikus elmozdulások szükségszerűen gyűrődéses formákban kellett, hogy megnyilvánuljanak.* Ezt a régen hangoztatott elgondolásomat igazolják Schafarzik és Vendl szelvényei is.* Ezekben a fiatalabb képződményekben, ha találunk is függőleges elmozdulásokat, azok sohasem nagyobb ugró magasságúak, *a rétegeknek nemhogy a csapásirányát, de legtöbbször lényegesen még a dőlésfokát sem változtatják meg,* amint azt a kőbányai pannóniai agyaggödrökben, a kisalagi és mogyoródi tufabányákban, a kisszentmihály-majori felső oligocénben, vagy távolabb a gödöllői nagy vasúti bevágásban látjuk. Az olyan esetek, mint a városligeti második fúrás, ahol 6—700 m távolságban 330 m-rel mélyebben nem a triász fődolomitot, hanem az annál fiatalabb dachsteini mészkövet fúrtuk meg, nem kell nagy merészség ahhoz, hogy mint a Gellérhegyen, vagy másfelé, *pikkelyes egymásratolódást tételezük fel,* amikor az idősebb dolomit kerül jóval magasabb térszínen a fiatalabb dachsteini mészkő fedőjébe. Ha nem így gondolkozunk és nem volna szemünk előtt a minden feltevést kizáró feltárás, ki gondolná másképen, mint törések menti sűrű elmozdulásokkal magyarázhatónak azt a körülményt, hogy a Gellértfürdő előtti fődolomitban hajtott fúrástól száz méteren belül, a sziklatemplom felett tele-

* Vendl Aladár dr.: A városligeti új ártézi kút. Term. Tud. Közl. 1938.

pített *képzeletbeli* fúrás a felsőeocén után mindjárt raibli mészkövet fúrna meg s csak az alatt a fiatalabb dolomitot, pedig itt az eocén utáni levetődés és a hőforrások kőzetelbontásai sem tudják a raibli mészkő reátolódását felismerhetetlenné tenni. *Ilyen példák ismerete alapján az alaphegység hasonló, többször megelevenedő pikkelyes elmozdulásaival kevésbé erőltetetten tudom Budapest és a magyar harmadkorú medencének redőzött, sőt redőnyalábos voltát megmagyarázni, mintha minden réteg, vagy formáció térszinkülönbség alá egy-egy vetődést rajzolnék,* hiszen a Schafarzik—Vendl-féle vetődéseken alapuló alaphegység kiemelkedések és mélyedések fedőjében úgyis redők és teknők alakulnak ki s úgyis feltételeznek ezek a szerzők is utólagos elmozdulásokat is. Az erőteljes megelevenedő pikkelyes elmozdulások alapján egészen kézenfekvő és könnyű magyarázatot találunk arra a tényre is, hogy a hajduszoboszlói második mélyfúrásban 1423.72—1447.10 m mélység között a Ferenczi István kőzettani vizsgálatai alapján, *triászban helyezhető sorozatot fúrtunk keresztül,* amely alatt egészen olyan megjelenésű sötét palás kőzet foglal helyet, mint az, amelyet a szomszédságban, a debreceni fúrásban ismerünk, de abból *oligocén jellegű foraminaferák kerültek elő,* tehát megállapítottan paleogénkorúak. Ezt a szelvényt eleitől fogva egy *pikkelyes reátolódás összetört triász magjának tekintem,* amely diapirmagszerűen áttörve az oligocént is, felül pedig a miocén, pliocén-pleisztocén üledékekből redőt formálva, magjával *még a palásodott oligocén agyagokra is reápikkelyeződött.* Hogy a hajdúszoboszlói második fúrás triász képződményeivel még nem értük el az alföldi medence fenekét, mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy *ez alatt még mindig metángázos, erősen sós vizet találtunk 2032 m mélyen is,* holott tudjuk a városligeti, őrszentmiklósi és tardi fúrásokból, hogy ott *a tercier üledékek alapját alkotó triász üledékekből csak földigáz és konyhasó nélküli termális vizek fakadnak.* Hogy az 1737.66 m mély debreceni első fúrás az alsó részében még mindig jelentkező olajos földigáz nyomok és elgondolásom ellenére beszüntettetett, éppen annak tulajdonítható, hogy Böckh Hugó még nem ismerve az ottani sötét és kalciteres, palás kőzet oligocén jellegű foraminifera kövületeit, azokat már az Alföld paleozoos alaphegységének minősítette s ezzel *az alföldi területre vonatkozó reményeinket lényegesen lecsökkentette.* Ő ugyanis még csak a miocén anyakőzetekre, amelyeket vékonyaknak találtunk, alapította a mi kutatásainkat, s oligocén anyakőzeteink pedig Debrecen vidékén szerinte ki sem fejlődtek. Látjuk, hogy hasznos tekintélye csak a tapasztalati tényeknek s azok logikus összehasonlításának lehet!

Az elmondottak alapján megállapíthatom, hogy a *nagy magyar Alföld alaphegységét csupán a főváros környéki és a tardi fúrás érte el*, tehát az É-i szélén, s az mindenütt triász mészkőnek és dolomitnak bizonyult. Az Alföld belső részén a hajdúszoboszlói II-ik fúrásban hasonló triászkorú medencefenékre gondolhatunk, de a megfúrt részlet 1423.72—1447.10 m között még nem az, hanem csak erőteljes tektonikus felpikkelyeződésre valló elszakadt redőmag, amelyiknek fekvőjében még konyhasós vizet és metángázt tartalmazó — debrecenihez hasonló — paleogénnek tekinthető üledék van 2032 m mélységig. A többi — eddigi — alföldi fúrás 1882.40 m-ig (Tiszaörsi fúrás) csak a pannóniai emelet lerakodásait tárta fel, bizonyítva azt, hogy *a hajdúszoboszlói és debreceni fúrások, először csupán csak a pleisztocén rétegeken geologiailag megállapított felboltozódásai tényleg a közel-egyenlő térszín alatt lényegesen kiemelt területek, amelyek már 1000 és 1500 m közötti mélységben miocén és oligocén üledékeket mutatnak fel.* Indokolatlan volna elhallgatnom, hogy a második városligeti kút helyének megállapítása alkalmával azt az ugyancsak pleisztocén rétegeken megállapított redőzést, amely a Széchenyi-fürdő K-i oldalán halad el, *magfúrásokkal az azok fekvőjében levő miocén rétegekben is igazoltuk.* (L. Földvári Antal és Vendl Aladár fennebb idézett cikkét a 277-ik oldalon.) Hasonló igazolásokra volt szerencsém reámutatni multévi felvételi jelentésemben a sikátorpusztai „Iskola" melletti, a megyeri lóversenytéren és a Phöbus újpesti telepén át haladó pleisztocén rétegeken megállapított redőzéseim alatt, amikor a redőzést Crälius magfúrások alapján, a két elsőnél felsőoligocén rétegeken, az utóbbi esetében felső miocén képződményeken sikerült igazolni, *tehát a fiatal rétegek enyhe redőzése az idősebb üledékekben is folytatódik és viszont.* Ráadásul Sikátorpuszta mellett és a megyeri lóversenytérnél nemcsak a magfúrások igazolták a pleisztocén rétegeken konstatált redőzéseket, hanem még azok közé a helyek közé tartoznak, *ahol a gravitációs ingamérések is maximumot tüntetnek fel.* Ezekkel az adatokkal már annyira felszaporodtak a legfiatalabb földkéregmozgásokra vonatkozó, a multban is közölt adataim, hogy végre talán szélesebb körű alkalmazásra fognak találni más sokkal drágább, de nem megbízhatóbb és semmiesetre sem olyan *részletes* szerkezeti betekintést engedő felvételi módszerekkel szemben. Különben is ennek alapján találtuk nálunk az első iparilag is kihasználható földigázt *Hajdúszoboszlón, Karcagon* és *Debrecenben* s megalapoztuk azt a hévvízkutatást, amelynek elvitathatatlan eredménye öt új gyógyfürdő — köztük a máris világhíres hajdúszoboszlói — s a *hazai hévvizeknek már kibontakozó energia gazdasági jelentősége.*

Régen hangoztatott felfogásomból kifolyólag esetünkben is azon az állásponton vagyok, hogy *azok a hegyszerkezeti erők, amelyek vidékünkön a multban érvényesültek, különböző erősséggel és váltakozó iránynyal ősidők óta mai napig működnek és éreztetik hatásukat,* tehát nyomaikat meg kell találjuk úgy a régebbi, mint a fiatalabb képződményeken, amiből következik, hogy *ezek a nyomok minél fiatalabb üledék rétegeken keressük, annál kisebb fokúak lesznek, de bármilyen szerkezetű alapból induljanak ki azok a medencét kitöltő fedőrétegekben nem általános töréses, hanem legalább is egyelőre általános gyűrődéses lehet.* Megállapítom, hogy ez az elgondolásom nem áll messze a *Magyarhoni Földtani Társulat mostani elnökének ettől az írásától:* „— a triász kőzetek rögei helyzetének megfelelően boltozatszerű kiemelkedések és teknőszerű bemélyedések állanak a miocén rétegekben elő. A mozgások valószínűleg a harmadkor folyamán majd erősebben, majd gyengébben, esetleg a megszakításokkal, talán még tartottak. Ekkor a fiatalabb rétegeknek enyhébb hajlásúaknak kell lenniök, mint az idősebbeknek, melyek sokkal régibb idő óta együtt mozognak az emelkedő, vagy süllyedő rögökkel. Ezért a régibb oligocén rétegek meredekebb dőlésűek, a fiatalabb középmiocén rétegek enyhébben dőlnek." (Dr. Vendl Aladár: A városligeti új ártézi kút. Természettudományi Közlöny, 1938.)

A hétéves budapestkörnyéki geológiai felvételeink, amelynél részletesebb nem volt még és sokáig nem is lesz ezen a vidéken, hiszen több, mint *háromezer 3—4 m mély kéziakna, több mélyfúrás és sok kisebb tanulmányi fúrás adata áll rendelkezésemre az eddigi számbavett természetes feltárások tanulságán kívül,* amint már láttuk, a magyar harmadkori medence peremének és egy részének olyan rengeteg geológiai tényét dolgozta fel, hogy azok tanulságaiból az egész medence, sőt az azt körülzáró középkori és őskori hegységek kialakulására is következtethetünk.

Láttuk, hogy a Budai hegyek éppenúgy, mint a Balaton felvidék, Pécsi-hegység, borsodi Bükk-hegység, Bihar és már harmadkori magyar-horvát medencénket peremező, vagy abból még kiálló hegységeink a fiatal széttöredezésen kívül még a mezozoikumban gyökeredző felgyűrődés nyomait is magán hordja, amint arra a Budai-hegységre vonatkozólag már Schafarzik és Ferenczi I. mutattak reá, a Balaton felvidékén id. Lóczy szelvényei s a Pécsi-hegységben Vadász E. felvételei igazolják. Az utóbbi s a borsodi Bükkre vonatkozólag Schréter Z., a Balaton felvidékre vonatkozólag ifj. Lóczy, magam és újabban gr. Teleki G. mutattunk reá, hogy sokszor az őskori magvú középkori redőzések elszakadva messze reátolódtak a náluk fiatalabb kőzetekre. Szép példák erre a már Papp Károly professzor publi-

kálta szászvári bánya szelvénye, ahol a liász a miocénre van reátolódva, de hasonlóan sokatmondók a balatonfüredi fődolomit és előbb „litéri törés"-nek ismert paleozoos és mezozoos takarók, a pécsi kadettiskola melletti peremi reátolódás, ahol a triász kőzetek a pannóniai üledékekre pikkelyeződtek reá. Ilyenek a Gellérthegyen magának a fődolomitnak felsőeocén breccsát feltorlaszoló, átbukott fődolomit redője és különösen a „Sziklatemplom" alatti raibli-mészkő pikkely, vagy a Szépvölgyben látható ugyancsak raibli-mészkő hatalmas pikkelyes feltörése, amelyik a nálánál fiatalabb triásztagokat s az egész eocént áttörve, magával hozza az eocén szenes palák dörzsbreccsáját is.

Ezek a már egyszerű töréses leszakadásoknak nem minősíthető mélyrehatoló tektonikai elmozdulások vetnek igazában világot azokra a hegyszerkezeti okokra és folyamatokra, amelyek harmadkori medencénk keletkezésére vezettek. Hegységeink szerkezete s különösen a „sziget-hegyek"-é kétségtelenül igazolják, hogy a magyar-horvát medence már a mezozoikumban is szélesebb-keskenyebb pásztákban részekre tagolódott, nem volt egységes nagy medence. Ez a pásztás részekre tagolódás a harmadkorban tovább folytatódott, különösen ott, ahol a mezozoos pászták párhuzamos partjai voltak. Erre a legjobb példa a Balaton mente és a Pécsi-hegység környéke. A Balaton vonalán a paleozoos palák komplexusa volt a mezozoikum partja, a Pécsi-hegység körül főleg gránit. Ezek az ősi hegységmaradványok kimutathatóan ott a miocénben, a Vértes—Budai-hegyek—Bükk vonalának DK-i partján már az eocénben kezdettek alámerülni, de talán a legerősebben az oligocénben süllyedtek el s ma is süllyednek. Bizonysága a Fertő-, Balaton- és a Velencei-tó medencéje és a többi ma már többé-kevésbbé lecsapolt depressziónk. Hogy a Fertő mélyedése DNy-on ezeknél fiatalabb, bizonyítják az Eurogasco fúrásai, amelyek környékén a paleozoos hegység fedőjében már csak pannóniai üledékeket találtak. De D-en és Ny-on is vastagok a még fiatalabb levantei lerakódások. Egyelőre megállapítható, hogy a medence É-i peremén az eocéntől DNy-ÉK felé szakaszosan és fokozatosan tolódott el ez az alámerülés, éppenúgy, mint a miocén vulkánosság, de Ny-on megint megelevenedett a Balaton mentén a miocénben és a Fertő vidékén a pliocénben. Ezt követi nyomon, ugyancsak nagy időbeli eltolódással, a Balaton és Fertő közötti fiatal vulkánosság. Úgy látszik, mintha a vulkánosság — ennek az összefüggésnek ellenére — nem a süllyedésnek a *közvetlen* következménye volna. A hajdani mezozoos tengerpartok süllyedésével a már redőzött másodkori üledékek támasztó pillérüket veszítve, maguk is fokozatosan a sülyedés iránya felé buknak s egymásra torlódva, redőik elszakadva, fel-

pikkelyeződnek és szélesebb-keskenyebb takarókat tolnak ki magukból. A legmélyebbre hatoló kőzetszétválások az alámerülő paleozoos és mezozoos kőzetsorozat érintkezésének környékén kell fellépjenek. Ezek csapolják meg az útjukba kerülő kőzetolvadékokat s lép fel a vulkánosság. *Ez a süllyedés és vulkánosság közti időbeli távolságnak s egyben a vulkánosság nagy süllyedmények peremén való fellépésének magyarázata.* Egészen természetes, hogy az ezzel a nagy hegyszerkezeti átalakulással kapcsolatosan fellépő többi tektonikai vonalakon és mélyrehatoló kőzetelszakadásokon is léphetnek fel és jelentkeznek is vulkánikus jelenségek. E vonalak egyben a megcsapolódó termális oldatok és gázok levezetői, amelyeknek ásványkiválásai és kőzetalakításai később is olyan jól rávezetnek a régen lezajlott geológiai folyamatok nyitjára. *Ezek az elsődleges hévízi jelenségek.* Nevezhetnénk ércképzőknek.

Mert ezeknek geológiai okai időszakosak s az ezeket kiváltó feszültségek felhalmozódása sokkal hosszabb idejű, mint azok kirobbanása és lefolyása: a tulajdonképeni hegyképző folyamat a felpikkelyeződés és takaróképződés — az elsődleges hévízi jelenségek is — geológiai értelemben aránylag rövidebb életűek, mint azok a hévvizek, amelyek fészke a medencékben van és természetes feltöréseiket azok peremén találjuk.

A megelőző tektonikai fejtegetést voltaképen azért tartottam szükségesnek, hogy reámutathassak arra a különbségre, ami *a fővároskörnyéki régi és mai termális jelenségek között mutatkozik,* mert csak ezek ismeretének birtokában tudunk különbséget tenni a régi és mai hévvízfeltörések között s *így tudunk azok további kutatását és nemzetgazdasági jelentőségét illetőleg megfelelő helyes képet kialakítani.*

Kétféle hévvízzel van dolgunk: az egyik az, amelyik a nagy hegyképző folyamok kíséretében lép fel és lehet vulkánizmussal is összekötve, ez az elsődleges, az esetleg ércképző s a másik az, amelyik a mélybesülyedő régi hegységek hidratizált kőzeteink a fokozatos felmelegédéséből származik s az alámerült hegységet betakaró medenceüledékek alatt és azokban felhalmozódik. Az utóbbiak általánosságban nem ércképző, legfennebb markazitot raknak le, a legtöbbször gázos, ásványos sósvizek, aszerint, hogy milyen összetételű kőzetekkel találkoznak útjukban. (Budai, hajdúszoboszlói, szegedi hévvizek!)

Mint miden skatulyázás, ez sem tökéletes, nem is lehet az, mert a két jelenség a dolog természeténél fogva érintkezik egymással s felválthatja egymást. A nagy másodkor végén lezajlott hegyképződési időszakok után (Sziklatemplom alatti pikkely!) kétségtelenül melegvíz feltörések vetették meg a lefolyástalan eocén szénmedencéink gazdag mocsárvilágának alapjait. Ezek a hévvizek is mésztartalmúak voltak; bizonysága

a széntelepekkel kapcsolatos sok édesvizi meszkő kiválás. A harmadkor folytatólagos nagy hegyképző mozgásai (Szépvölgyi stb. pikkely!) megint csak felszakadtak a korábbi már eldugult vagy elduguló hévvízjáratok s az általános vízszint fölé kiemelkedett hegyeinkben *barlangjáratokat, vájva ki* s kiömlésük vidékén szintén vastag édesvizi mészkövet, travertinót raktak le. (Szemlőhegyi, Ferenchegyi, Várhegyi stb. barlangok és édesvizi mészkövek a Széchenyi-hegyen, Gellért- és Várhegyen stb.), amikor a tercier tengerek mind visszavonultak, szárazon maradtak, a medence peremi medencebeli hévvízforrások is s ott már a földalatti járataiban keveredhettek a primer, hegység felől jövő hévvizekkel. De a Budai-hegység hosszú szárazföldi periódusa alatt kialakult annak általános karsztvíz szintje, amelyik a hegység tektonikus vonalai mentén érintkezik a még mindíg feltörő jellegű primer vízzel. De ez a karsztvíz éppenúgy érintkezésbe került az ő természetes hegységperemi kiömléseivel a medence felől felszínre törő másodlagos jellegű hévvizekkel, ezek együtt adják a mi közismert medence peremi langyos hévvizeinket. (Római-fürdő, Tatatóváros stb. környéke.)

Természetesen, hogyha a harmadkori medence fokozatosan felgyűrődik és hegységgé válik s megindulnak és meg is indultak már benne — amint a hajdúszoboszlói triász diapirmag bizonyítja — a mélyreható hegyképző mozgások, felszabadulnak a primer jellegű termális hévvizek is s azok keverednek a medencét kitöltő fiatal üledékek között összegyülemkedett hidratizált kőzet izzadmányból és kőzettömörülésből származó másodlagos vizekkel. Látjuk azonban, hogy, amikor primer és szekunder hévvizeket különböztetünk meg, voltaképen csak mesterséges választófalat építünk. Ha elgondolásunk helyes, amint a felszínen levő másodkorú hegyeink tektonikai vonalain primer hévvizfeltörések voltak és vannak, úgy az alámerült hasonló szerkezetű másod- és őskorú hegységekben is fel kell tételeznünk olyanokat, amelyek eredete — amennyiben medencéket feltöltő üledék voltak — voltaképen szekunder hévviz, amely a hegyképző folyamatok alatt az üledékek mélyreható összeszakadásakor szabadult fel s keveredett azzal, ami még mindig az alapjaiban felhalmozódva volt. Természetesen ez az utóbbi sem egyéb, mint valamikor hidratizált kőzet-izzadmány, de helyzeténél és régiségénél fogva legnagyobb hőmérsékletű és legdúsabb oldatú, igazi ércképző.

Végeredményben mindenféle víz, akár primer, akár szekunder, akár karsztviz eredetűnek nevezzük, mindig felszíni származású, a szó igazi értelmében légből kapott, mert az ősi első kihülési földkéregben hőfokánál fogva víz nem lehetett s ma sincsen ott a föld kérgének annak a tájékán, ahol az ottani hőmérséklet és nyomás alatt már kőzetolvadé-

kok vannak. Amikor azonban a régi hegységek alámerülésekor a kőzet szétszakadások olyan mélyre hatolnak be, hogy a vizes kőzetizzadmányok közbenyomuló izzó anyaggal érintkezhetnek és egyben a tektonikus vonalak mentén valamivel kisebb nyomás alá kerülnek, felléphet az a robbanás, amely utat nyit a vulkánikus működés izzón folyó kőzetanyagainak.

Bármint van is, az bizonyos, hogy *a föld emberi mértékkel mért, kifogyhatatlan hőenergiájának és ásványi kincs tartalékainak hozzánk — a mi parányi méretű hatáskörünkbe — való közvetítése a víz útján ment és megy végbe s a víz tényleg az élet szülője és pótolhatatlan fenntartója.* Ezért kell útjait fürkészve, mindig jobban és jobban szolgálatunkba állítani. *Budapesten és környékén a folyóvíznek, a karsztvíznek, a kevert és valódi hévvizeknek s a szekunder sós hévvizeknek olyan tárháza vár magyarázatra és kihasználásra, hogy már magában ez a sok és sokféle víz az ő erkölcsi és anyagi erőinek kínálkozásával jövőt biztosít számunkra. Ezért kellett a fővároskörnyéki geológiai felvételekkel kapcsolatosan az idei jelentésem keretében ezzel a kérdéssel bővebben foglalkoznom.* Tudnunk kell ugyanis, hogy *ezeknek a geológiai felvételeknek nemcsak tudományos, hanem nagy gyakorlati jelentőségük is van s éppen ezek azok, amelyek vissza kell fizessék azt az áldozatkészséget és munkát, amit reájuk fordítottunk.*

Tudnunk kellett, hogy melyek azok a geológiai okok, amelyek miatt éppen Budapesten vannak azok az immár kétezer éve felhasznált hévvizek. Tudnunk kellett, hogy melyek azok a régi és fiatalabb hegyszerkezeti változások, amelyek azokat létrehozták és felszínre vezető útjaikat megnyitották. Tudnunk kell, hogy azok milyen természetűek s miért éppen az ásvány- és érckiválások s a kőzetelváltozások vezetnek a régebbiek megismerésére és fajtájuknak megítélhetésére. Tudnunk kell, hogy ezeknek az ismereteknek alapján hogyan találhatunk és tárhatjuk fel a főváros környékén és messzebb, benn az Alföldön ott, ahol természetes felszínretörésüket már elzárják, azok a vastag harmad- és negyedkori lerakódások, amelyek szerkezete még nem jutott abba az állapotba, hogy a mélyben rejtőzködő forró oldatokat maguktól hozzák felszínre. Ezért volt fontos ezeknek a medence kitöltő üledékeknek keletkezési idejével, körülményeivel, kiterjedésével, valószínű vastagságával és szerkezetével különösen megismerkedni. Ezért kellett rámutatnom a harmadkori medence partjait alkotó Budai- és más hegyek szerkezetére és arra az összefüggésre, ami a felszínen levő peremi hegységek és az alföldi medence alapjait alkotó kőzetek szerkezete között szükségszerűen meg kell, hogy legyen.

Meg kellett tárgyalnunk ezeket a geológiai problémákat, mert Budapest és környéke forró hévvizeinek (Buda, Városliget, Őrszentmiklós) olyan nagyszerű tárháza, amely akkor, amikor Toscanaban és Kaliforniában már nagy hőenergiabányászat fejlődött ki, *komoly hőenergia nyerési elgondolásokra ad' alkalmat.*

Akkor, amikor a Budai hegyek nagy főváros közeli területein (Hármashatárhegy vidéke!) sokszor kétszáz méternél is vastagabb nagyszerű szürőkőzet rétegek alatt, a maga is jó szűrőkőzetül szolgáló porló dolomitban, sok millió köbméter kitűnő minőségű karsztvíz van, éppen olyan *érthetetlen, hogy csak szűrt dunavizet használunk a főváros vízellátására,* mint hogy *megdöbbentő, amikor Budapest sokszor 60—76 fokos forró termális forrásainak hőenergiája majdnem maradék nélkül vész el.* Ez a hőenergia Budapestnek csupán mérhető hőforrásainál napi 24 vagon magyar szénnek felel meg. Újabb budai, margitszigeti és városligeti fúrásaink tanusága szerint — *éppen az előbbiekben leírt hegyszerkezeti viszonyok alapján — még sok s a természetes forrásoknál bővebb, forróbb és jobb összetételű vizű kutat fúrhatunk az előző források és kutak vízhozamának és minőségének komoly veszélyeztetése nélkül.* A főváros környéke geológiai felvételeink alapján kidomborodó szerkezeti ismereteinek pedig *akkora területen nyujtának lehetőséget ilyen forró vizek feltárására,* hogy a melegházi növénykertészetnek óriási lehetőségei nyílnának számunkra a *minden rendelkezésünkre álló energiaféleségnél olcsóbb energiaforrás: a hévvizek révén.*

A székesfőváros és környékén befejezéshez közeledő geológiai felvételeink mindenesetre olyan részletességgel egészíti ki régebbi, erre a területre vonatkozó ismereteinket, hogy most már *mulhatatlanul megindulhatnak azok a nagyobbarányú földigáz, petróleum és hévvízkutatások, amelyek felépítésbeli és hegyszerkezeti adottságai* — amint már eddigi jelentéseimben is rámutatni szerencsém volt — *megvannak. A földigáznak* — amint azt ezekben a jelentésekben ismertettem — *annyi kétségtelen és biztató nyoma van, a főváros és környékének* rendesen csak víznyerés céljából mélyesztett *kútjaiban s olyan mennyiségben és minőségben mutatkozott meg az őrszentmiklósi ilyen irányú fúrásainkban,* már magában az anyakőzetül itt felismert kiscelli agyagban is, hogy a jól fedett és jó tároló kőzetekkel rendelkező felboltozódásokon és redőzéseken, *ennek a fontos energiaforrásnak nagyarányú feltárása* — véleményem szerint — *nem kétséges. Ugyancsak* megelőző jelentéseimre hivatkozva hangsúlyozom, hogy mélyfúrásos kutató munkára teljesen kidolgozott területeken máris *több fúrópontot tűztem ki.* Ezeknek a felboltozódásoknak és azok mellékredőzéseinek középponti

részeit aknákkal és Crälius fúrásokkal olyan szűk körre (50—100 m) vontam meg *Ujpest, Rákospalota, Sikátorpuszta, Rákosszentmihály, Csömör, Rákoscsaba, Ecser, Pécel és Isaszeg határában,* hogy azokat semmiféle geofizikai módszerrel pontosabban meghatároznunk nem lehet. Viszont az apró szerkezetnek (mikrotektonika) ilyen pontos megállapítása feltétlenül szükségessé teszi azt, hogy a kutató mélyfúrások a *függőlegestől jelentékenyen el ne ferdüljenek,* mert akkor felhalmozódásra kevésbé vagy egyáltalán nem alkalmas szerkezeti formák közé jutva, eredményre nem vezethetnek. Akkor, amikor ma már kétségtelen, hogy *még posztpannóniai-pontusi mozgásaink felboltozódásai is sokszorosan redőzött redőnyalábok* (Rákoscsaba, Ecser, Pécel stb.), akkor nem lehet az ilyen nagy kiemelt területek boltozatait *egységes* boltozatoknak tekinve hálózatosan megfúrni, hanem a *mellékredőzések szinklinális, teknőjellegű területeit kikerülve, a már előre meddő fúrások megtakarításával.* Budapestkörnyéki felvételeimnek éppen az a nagy gyakorlati vonatkozása, hogy a *nagy felboltozódások fiatal réteges kőzetburkának is többszörös redőzöttségét kimutatva, lehetővé tette, hogy a nagy felboltozódásokon belül is megtakaríthassuk az eddig 60—70% meddő fúrások nagy részét éppen azzal,* hogy az apró szerkezetet kinyomozva, a szinklinális jellegű területekre, mint a szénhidrogének felhalmozódására alkalmatlan, vagy kevésbé alkalmas helyeire eleinte egyáltalán nem telepítünk fúrásokat.

Ezeket a *fél kilométereken belül* fellépő szerkezeti változásokat, amelyeket pedig már a miocén üledékek redőzéseinél is megismertünk, úgy a Maros völgyében, az erdélyrészi medencében, mint Horvátországban s utaltam reá Bécs környékén is (A bécskörnyéki földgázkutatások és azok tanulságai. Technika, 1935, Budapest), hogy a dolog természeténél fogva csupán *geofizikai módszerekkel kimutatni nem lehet,* hanem a geológiai feltáró műveletekre is okvetlenül szükség van. Nyilvánvaló annak a megállapítása is, hogy vajjon valamelyik terület alkalmas-e egyáltalán szénhidrogének kutatására, szintén *csak geológiai feladat lehet* s csak *geológus* állapíthatja meg, hol és milyen nézőpontból, milyen geofizikai segédeszköz alkalmazható némely mutatkozó mélységbeli bizonytalanságok felderítésére? Egyszóval kimondhatom, hogy *a geofizikai módszerek a geológiai munkálatok segédeszközei és nem megfordítva, hogy a geofizikusnak legalább is annyira kell geológiai képzettségűnek lenni, mint fizikusnak s hogy a mai geofizikai eszközökkel közvetlenül sem földi gázt, sem petróleumot kutatni nem lehet.* A Dunántúlnak szénhidrogének kutatására alkalmas voltát és annak felboltozódások sorozataiból felépített gyűrődéses szerkezetét *először geológiailag mi állapítottuk meg*

(1917—1924 évek alatt) és nem a geofizikai vizsgálatok, amelyek évek mulva bizonyos párhuzamossággal szerkezetileg a mi megállapításainkhoz hasonló eredményre vezettek, tehát legfennebb alátámasztották a megelőző geológiai megállapításokat. Megállapítottuk, hogy többek között *Budafapusztától északnyugatra* van olyan földkéregfelboltozódás, amelyik megfúrásra alkalmas. Megállapítottuk, hogy a Balaton, Fertő és más fiatal süllyedmények olyan egészen fiatal besüllyedések, hogy ott rentábilis szénhidrogének anyakőzetei már nem rakódhattak le, tehát azok ott nem is kereshetők (l. irodalom).

Ma, amikor már kézzelfoghatóan, szemmel láthatóan és térképileg rögzítve is tudjuk bizonyítani, hogy a magyar-horvát egységes tercier-pleisztocén üledékes medencében vannak olyan területek is, ahol *három-négy község határát felölelő* nagy területű földkéreg felboltozódások a pannóniai üledékek lerakódása után egységesen, *közel száz méteres posztpannóniai* kiemelést szenvedtek el s ez a hegyszerkezeti folyamat többszörös redőzésben nyilvánult meg (lásd Rákoskeresztur, Rákoscsaba, Ecser, Pécel környékének térképét), akkor nem valószínű, hogy ez a jelenség a felépítésileg egységes magyar-horvát medencében egyedülálló volna s nem valószínű, hogy *ebben a medencében geológiailag* ne lehetne a szerkezeti viszonyokat megállapítani, amikor az már nekem és munkatársaimnak a Dunántúlon, Budapest környékén és az Alföldön általánosságban sikerült.

Leszögezhetem, hogy a fiatal gyűrődéses mozgásoknak *a legfiatalabb* (terciervégi és pleisztocén!) *réteges kőzeteken való kimutatása és térképezése a magyar geológusok úttörő munkája alapján ma már elvégezhető.* Ez a módszer gyakorlatilag éppen a dunántúli (Budafapuszta—Lispe) eredményes szénhidrogénfúrásokkal nyert igazolást, de ennek köszönhetjük az alföldi értékes forró, gázos gyógyvizek feltárását is. (Hajdúszoboszló, Karcag, Debrecen, Szeged és városligeti második kút!) Nekünk ma már nem probléma a harmadkor végén és a pleisztocénben lerakódott réteges kőzetek dombos, vagy sík területein a természetes feltárások, kézi aknák, esetleg kézi fúrások, vagy különösen Crälius magfúrások alapján *nemcsak az egységes, nagy földkéreg felboltozódások kinyomozása, hanem azokon belül a sokszoros redőzöttség kimutatása is,* amelynek alapján kiküszöbölhető a kutató és termelőnek szánt meddő fúrások nagy százaléka. *Ez az utóbbi egymagában nagy gyakorlati megtakarítást fog jelenteni minden szénhidrogén bányászatban.*

Egészen természetes, hogy ha módunkban van s olcsón meg tudjuk állapítani valamelyik kifizetendő szénhidrogénbányászásra alkalmas geo-

lógiai egység apró szerkezetét is, akkor a közti szinklinális jellegű, szénhidrogének felhalmozódására nem, vagy kevésbé alkalmas területekre ab ovo nem helyezünk fúrást. Viszont az apró szerkezet ismerete egyben arra is megtanít, hogy a meddő fúrások egy része ferdesége miatt került olyan geológiai viszonyok közé, ahonnan eredményre nem vezethetett, tehát *az apró szerkezet geológiai kinyomozása szükségszerűen a fúrótehnikai munkák pontosabb elvégzését kell maga után vonja.*

Amint látjuk, ennek a különlegesen magyar geológiai elgondolásnak és felvételi módszernek olcsósága mellett nemcsak az az előnye van, hogy *megnyitja a szénhidrogének kutatási lehetőségét az olyan sík és dombos területeken is, amelyek terciervégi, vagy pleisztocén réteges üledékekből épültek fel,* — ahol megelőzőleg mindjárt drága mélyfúrásokkal, vagy geofizikai módszerekkel tapogatództak, — hanem a már bányászásra alkalmas területeken *a meddő fúrások nagy százalékának kiküszöbölésével jelentékenyen emelhetik azoknak jövedelmezőségét.*

Amint már a bevezetőben említettem, fővároskörnyéki felvételi területem ÉK-i határát alkotó Lajoshegy és Püspökszilágy alatt K-felé vonuló andezit dejk a váckisújfalusi Várhegyben végződve, egészen határozott DK-re való fordulást tüntet fel. Ezt a DK-re való fordulást tapasztaltam idei felvételem területén az összes redőzéseknél s így azt általánosnak kell mondanom. Sajnos, az É-i részeken Váchartyán—Zsidó vonalán olyan vastag általános takarót alkot a lösz és löszszerű agyag, hogy ott csak a mély völgyoldalakon telepített aknák adtak dőlésadat eredményt. A felsőoligocén emeletbeli rosszul rétegzett, kiscelli agyagszerű agyagok Váchartyántól K—ÉK-re még így is sok nehézséget okoztak.

A Váchartyán—Zsidó, Veresegyház—Máriabesnyő közötti ÉNY—DK-irányú széljáráson viszont olyan vastag általánosságban a futóhomok, hogy ott meg az volt az oka sok meddő aknaásásnak. A Veresegyház—Szada—Kerepes—Gödöllő közötti terület bár úgy a löszből, mint a futóhomokból vastag rétegek települtek, mégis a pannóniai emelet réteges üledékei általában jól megközelítik a felszínt s így éppen itt, a redőzések szükségszerűen kiemelt KDK-re való kanyarodásának zónájában, elég jó és sűrű rétegdőlési és csapásadatot gyüjthettem be a jobbára koronauradalmi erdő és szántóföldek területén.

Kerepes—Isaszeg—Pécel—Rákoscsaba—Nagytarcsa között egy olyan bemélyedő jellegű terület foglal helyet, amelyik bár úgy felépítésileg, mint szerkezetileg szerves összefüggésben van a környező területekkel, vastagon töltődött fel pleisztocén agyagokkal és lösszel, bár térszinileg

(270—300 m) alig marad a legjobban kiemelt pannóniai területek alatt (Bolnoka 328.8 m, Margitahegy 345.2 m, Erdőhegy 244.7 m). Ez a helyzet voltaképpen a tektonikailag erősen kiemelt rákosszentmihály—csömöri és rákoscsaba—pécel—isaszegi redővonulatok közé szorulva gyűrődött be, úgyhogy a legtöbbször csak a nagyon mély völgyek talpán, vagy annak közelében találjuk meg a pannóniai üledékeket. Sokszor csak a pleisztocén bázisán helyet foglaló, erősen mészmárga konkréciós vörösagyag mutatja, hogy *ott a legvégső pannóniai meszes üledék felső határát értük el,* mint a Péceltől É-ra lévő Várhegy tövében húzódó „Csunya" árkokban. Viszont ez a mintegy 100 m vastagságot megközelítő pleisztocén üledék az, amely *a péceli téglagyárban és annak környékén a lösz alatt, olyan jól rétegzett és olyan kétségtelenül a mélyebb, idősebb üledékek gyűrődésében részt vevő képet ad, hogy ez a gyűrődöttség további bizonyításra nem szorul,* annak a DDNy-ra fekvő Pécel—Ecser—Rákoscsaba—Rákoskeresztúr között elterülő nagy felboltozódásnak az ÉK-i viszonylagos szinklinálisában, amely éppenúgy, mint a tőle ÉK-re helyet foglaló isaszegi boltozat 80—100 m magasra tornyosodott fel kimutathatóan a pannonikumvégi üledékek lerakódása óta.

Azok a pannónikumvégi meszes beszikkadási üledékek, amelynek fedő mészkőrétege *Kucorgónál,* az ecseri út kiágazásánál *20 fok körüli* hajlással Ény- felé dől, az ottani 170 méteres tengerszin feletti magasságból, sőt Pécel ÉNy-i végén 150 m körüli magasságból fokozatosan felemelkedik 202—230 és 244.7 m magasságra az Erdőhegyen és környékén, csak a közel egy síkban való leülepedés után, tehát *a pannóniai beltó beszikkadása óta lefolyt időben foglalhatta el ezt a mai, nagy gyűrődéses térszínkülönbségeket feltüntető helyzetét.* Ez a térszínkülönbsége ennek a különben vékony, de még mindig elég összefüggően megmaradt mészköves takarónak s annak 10—20, sőt 30 fokos rétegdőlései nem hagynak kétséget afelől, hogy a pleisztocén üledékekkel fedett alföldi medence szélén, még *a pannóniai rétegek lerakódása után is, közel 100 m magas felgyűrődés zajlott le, aminek hatása nem maradhatott el és meg is látszik a környező pleisztocén rétegeken,* amint az fényképekkel is igazolható. (L. az 1938. évi jelentéshez mellékelt fényképeket és térkép mellékletet!) A 100 m-es posztpannóniai redős kiemelkedések szükségszerűen *magukhoz kellett idomítsanak minden velük együtt mozgó fiatalabb takarót, bármilyen irányú lett légyen azoknak eredeti települési iránya.* Ez magyarázza meg azt a jelenséget, hogy a Duna völgyében is egymásután találjuk meg a kéziaknákban a Duna pleisztocénkorú üledékeiben is a völgyet harántoló redőzések *Duna folyásával ellenkező irányú szárnyait,* éppen-

úgy, mint a dunavölgyet Ny- és K-felől szegélyező oligocén, miocén és pliocén üledékekben.

Ezekkel a fiatal posztpannóniai hegymozgásokkal — bármilyen szokatlanoknak is tűnjenek fel — teljes összhangzásban van az a minden kétséget kizáró áttolódásos elmozdulás, amelyet régen emlegetünk a pécsi „Kadett“-iskola mellől, ahol a *triász alaphegység összegyűrt rétegei pannóniai homokokra tolódtak reá.* (L. Vadász E. Pécs környéki tanulmányait!) Ez a mozgás is kétségtelenül éppenúgy posztpannóniai, mint a budapestkörnyékiek. Nyilvánvaló, hogy ha a magyar medence É-i és D-i oldalán egyaránt vannak ilyen nagyarányú egészen fiatal elmozdulások, akkor azok a közbeeső területeken sem maradhattak nyom nélkül. Ezek a nyomok tükröznek vissza a mi dunántúli és alföldi rengeteg, 3—4 méteres leásással és 5—20—50 m mély fúrással összegyűjtött, rétegdőlés csapásadatunkból, amelyek alapján megállapíthatók voltak azok a *redőzési vonulatok, amelyek 1925. óta sokszor közölt hegyszerkezeti térképemen láthatók.* Ezek a pleisztocénkorú üledékrétegeken mért rétegdőlési adatok eredményezték azokat a földkéregfelboltozódásokat és fúrásokat, amelyek a karcagi, hajdúszoboszlói és debreceni földigázt és forró, sós gyógyvizet hozták a felszínre. Az ezeken a helyeken már említett *idősebb üledékek viszonylagosan a felszínhez közelebb való helyzete* bizonyítja azok tényleges földkéregfelboltozódás jellegét, szemben a szolnoki, tisztaberki, nagyhortobágyi, szegedi és tiszaőrsi mélyfúrásokkal. Emezek hasonló mélységben mind fiatalabb üledékekben jártak, mint amilyeneket azok harántaltak. A tiszaörsi fúrásról hangsúlyoznom kell, hogy az *tisztán gravitációs geofizikai mérések alapján maximumon telepíttetett* a karcagi „Berek“-hez tartozó felboltozódás (pleisztocén rétegek és orografia alapján!) területén *s úgy eredményét, mint a pannóniai üledékek felső határát illetőleg* messze elmaradt a karcagi geológiai boltozat középpontjában telepített fúrások mögött (L. Lóczy L. és Schmidt E. közleményeit!) Megint csak bizonyítva, hogy a nehézségi geofizikai felvételek csak a fúrások és a geológiai viszonyokkal való tüzetes összevetés alapján használhatók fel, de magukban még olyan eredményre sem vezetnek, mint a most kiforrott,fiatal mozgásokra alapított geológiai módszerünk.

Nem hallgathatom el azt a geológiai fenti megállapításainkkal ellentétes véleményt, hogy a „nadapi fixpont“-hoz viszonyítottan, az Alföld tiszántúli része különösen, de a magyar tercier pleisztocén medence zöme általában *ma is süllyedő* terület volna, akkor, amikor *alföldi és dunántúli folyóinknak régen leírt és ismert terraszaik vannak,* tehát a pleisztocén óta szakaszosan bevágták medrüket a medence üledékeibe, bár

folyóvizeink levezetőjének az Aldunának szintén terraszos medre és sziklazátonyai, valóságos gátja van. Ezek olyan geológiai alappal bíró geográfiai tények, amelyek *éppen úgy ellentmondanak az Alföld és a magyar medence mai általános süllyedéses állapotának, mint az itt felsorakoztatott geológiai tények.*

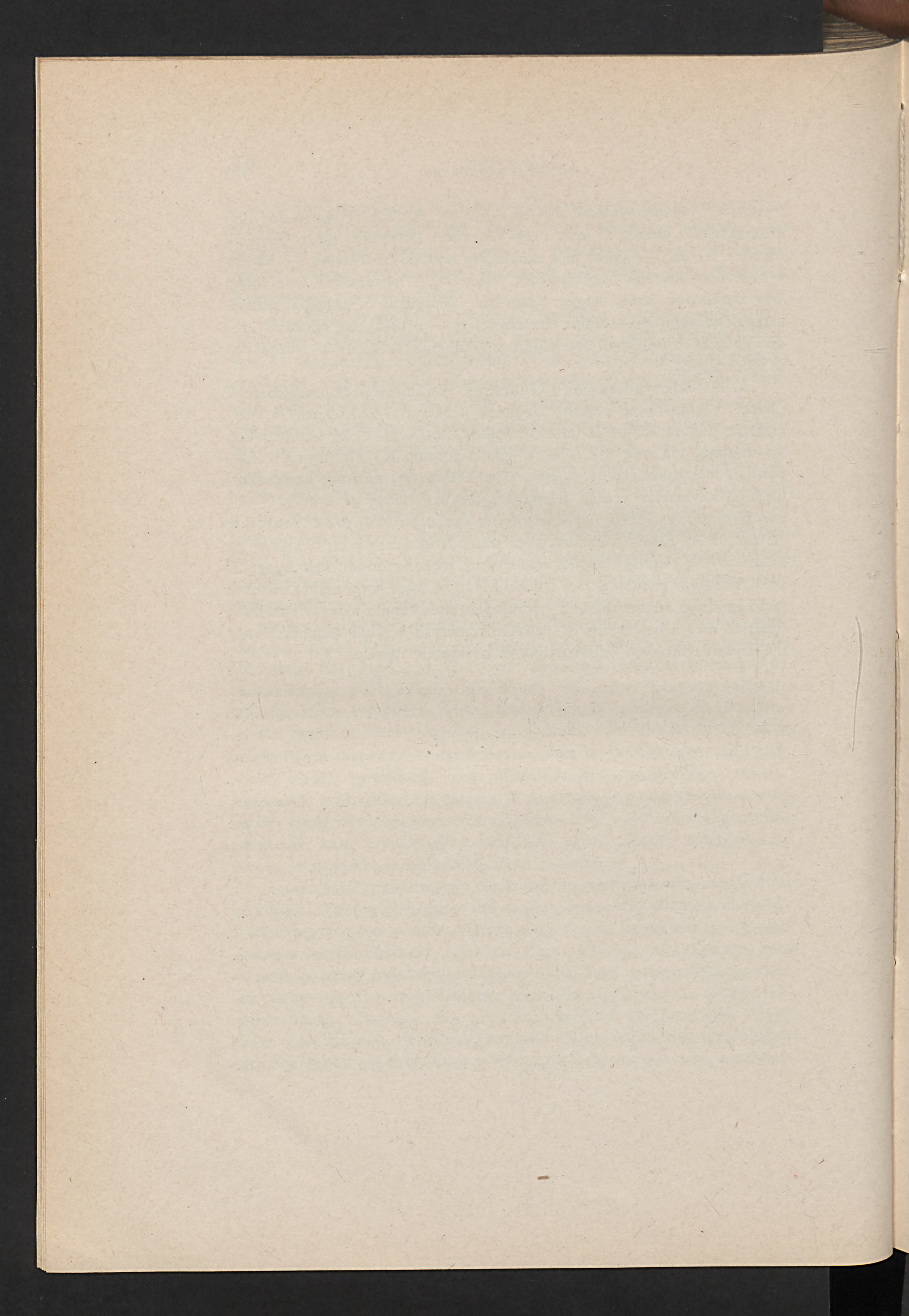
Az alföldi és dunántúli medence a geológiai és geográfiai adatokra támaszkodó megállapítások alapján ma már nem lehet süllyedő terület. Viszont vannak régi hegységpászták: Fertő, Balaton, Velencei-tó alatt és környékén, amelyek geológiailag kimutathatóan fiatal süllyedéses területek, ezek a miocén óta, de az elől és utóbb említett csak az alsó pannóniai emelet üledékeinek lerakódása után süllyedtek meg. Viszont tudjuk, hogy az ezekhez támaszkodó Balaton felvidékén (ifj. Lóczy L., Pávai, Teleki) a budai hegyekben (Pávai, Földvári), borsodi Bükkben (Schréter, Pávai), Kodru Biharban (Rozlozsnik), Pécsi hegységben (Papp K., Vadász) vannak olyan pikkelyes, takarós nagyarányú elmozdulások, amelyek bizonyíthatóan részben fiatal hegymozgások (oligocén, miocén, posztpannóniai!) tehát *semmi geológiai okunk nincsen a nadapi fixpontot állandónak tekinteni, azért, mert gránithegység roncson áll, sőt éppen azért nem!*

Ma nem tudjuk kétségbevonhatatlanul eldönteni, hogy a nadapi fixpont alapzatát alkotó Velencei-hegység milyen arányú mozgásban van most, de valószínű, hogy lassú mozgásban van, éppenúgy, mint medencéink és az azokat környező hegységek, mert hiszen az egyik mozgása váltja ki szükségszerűen a másikét. Mivel medencéink a geológiai és geográfiai adatok tanusága szerint legalább is a bennük való üledékfelhalmozódás befejezésének ideje óta — szerintem az alatt is — hegységgé válás állapotába léptek, gyűrődnek, tehát általánosságban emelkedőben vannak, legfennebb arról lehet szó, hogy a *Velencei-hegység nadapi része még jobban emelkedő, megtorlódó reátolódásban lehet s így viszonylag jobban emelkedik, mint a medencék s különösen egyes részeik,* amelyek már jelenleg nyugodtabb mozgási állapotban vannak.

Amint látjuk, most meg egy olyan nagyon pontos mérnöki munkálattal kerültünk látszólag ellentétbe, ami megint csak azért állhatott elő, mert a különben nagyon pontos mérések nem vették figyelembe a legújabb *geológiai* megállapításokat. Ma már régen túl vagyunk azokon a még általunk is tanult tudományos álláspontokon, hogy a harmadkori medencék rétegei is eredeti településükben pihennek vagy, hogy az elemek változhatatlanok. Sajnos, elég gyakran jelentkező földrengéseink éppen eléggé igazolják úgy medencéinkben, mint környezetükben, hogy földünk kérgében nem nyugalom, hanem folytonos lassú mozgás van, amelynek

feszültség felhalmozódásai hol itt, hol ott nálunk is kisebb-nagyobb kirobbanáshoz jutnak, *de nem a régi kényelmes süllyedéses megzökkenések elmélete szerint,* — amint még mindegyre halljuk és olvassuk — hanem a kissé bonyolultabb hegyképződés viszonylagos mozgásaiból kifolyólag. Úgy látszik, az összes magyar geográfiai, geofizikai és geológiai problémáknak súlypontja — amint természetes is — a földkéreg egyszerű, eredeti építésének tudásáról átterelődik a földkéreg *fiatal és mai mozgásaira és változásaira.*

A mi földkéregdarabunk felépítésének és változásainak, mozgásainak tüzetes megismerésére vezethet azoknak az ásványi kincseknek és energiáknak felkutatásához és hasznosításához, amelyekkel életviszonyainkon javíthatunk. Ha még ma is néhai professzorunk, Koch Antal álláspontján maradtunk volna, hogy t. i. az Erdélyrészi medence harmadkori üledékei zavartalan eredeti településűek, nem *lennénk az erdélyi hatalmas földi gáz, az egbeli, horvátországi és dunántúli földi gáz és petróleum felfedezői.* Az Alföld már mutatkozó szénhidrogén és hőenergia kincseinek kulcsa *a még fiatalabb földkéregmozgások megismerésében kell legyen és van.* A magyar gazdasági élet érdekei kívánják meg, hogy immár húsz éve tartó ezirányú adatgyűjtésünk eredményeit elsősorban a magyar kartársak ismerjék meg a helyszínen is s azokat komolyan bírálva, eldobják, vagy méltányolva sürgősen felhasználják és közkinccsé tegyék.



BERICHT VON DEM GEOLOGISCHEN AUFNAHMEN DES JAHRES 1937. IN DER UMGEBUNG VON BUDAPEST.

Von: Dr. Franz von Pávai Vajna.

Im Gebiete meiner geologischen Aufnahmen, — die seit dem Jahre 1932 in der Reichshauptstadt und deren Umgebung im Gange sind — zeigten sich keilförmig angeordnete tiefgehende Lücken in der Gegend von Váckisujfalu, Erdőváros, Szada und Gödöllő gegen Cinkota zu. Auf Grund der Verordnung der Direktion der kön. ung. geologischen Landesanstalt füllten meine Aufnahmen des laufenden Jahres diese Lücke aus. Die Kosten beschwerten den montangeologischen Kredit.

Mein Aufnahmgebiet gehörte im Grossen und Ganzen in das Gebiet der östlichen pannonischen Transgression. Nur im Norden erreichte es jenes Oberoligozän — untermiozänes Terrain, welches im N von dem im Lajosberge von Váckisujfalu nach SO abschwenkenden Andesitgangzuge von Lajoshegy—Csörög begrenzt wird. Vom N nach S und SO gehend wird allmählich alles von den Pleistozänablagerungen — besonders vom Löss — bedeckt. Unter dieser Decke kommen höchstens die Ablagerungen des Pannons an den Talseiten auf die Oberfläche. Weiter — in der Gegend von Nagytarcsa — findet sich das Pannon nur auf dem Boden tiefer Erosionsschluchten.

Im Laufe meiner Aufnahmen des laufenden Jahres — die vom 16. Juli bis zum 15. Oktober dauerten — wurden die beiden Gesetze klar, die sowohl die morphologischen als auch die tektonischen Formen dieses grossen Gebietes in der Umgebung von Budapest erklären. Wie wir sehen werden, führen diese Gesetze auch zum näheren Verständnis des Alfölder Tiefenbaues.

Das erste dieser Gesetze ist, dass bis im Donautale und östlich von hier bis zu den Höhen Cinkota, Csömör, Fót, Szada und Váckisujfalu ganz bis zu der hiesigen westlichen Grenze der pannonischen Trans-

gression beinahe alles durch Dünensand bedeckt wird, bildete sich auf der südöstlichen Leeseite dieser oberpannonischen Inseln im allgemeinen eine dicke Löss — oder lössartige — Decke aus.

Der Dünensand behält nach Süden und Osten nur im Donautal in solchen Nebentälern die Oberhand, in welchen der herrschende NW-SO-liche Wind auch heute kein Hindernis findet, um so weniger in der Vergangenheit. Zum Beispiel im Zsidóvölgy bei Erdőváros, von Szada aus im Tale des Gödöllőer Rákospatak gegen Isaszeg oder im eigentlichen breiten Donautale finden wir diesen Dünensand.

Diese Stellen sind aber keineswegs solche typischen Deflationsgebiete, als z. B. der Kessel zwischen Fótisomlyó, Csomád, Őrszentmiklós, Szada und Mogyoród, der einen grossen Deflationsgraben darstellt mit hohem Grundwasserniveau und sehr spärlichem Abflusse auf seinem südlichen Teile. Die Niederschlagswasser dieses oligozänen Kessels fliessen durch ein rezentes — höchstens altholozänes — Grabensystem nur nach einem mehr als 20 km langen Laufe nach N und NW bei Szödliget in die Donau. Der NW-liche Ablauf dieses Baches *ist der Weg der NW-SO-lichen Deflation, — die auch von Penck hervorgehoben wurde — die die Oberflächenformen der Umgebung von Budapest bestimmte und zum Teile ausgeformt hatte. Sie verdeckte hier die Charakterzüge der Tektonik, die sich sonst in den morphologischen Formen, in der Orographie zu zeigen pflegen.*

Meine eingehenden geologischen Aufnahmen bewiesen an Hand von Handschächten, dass das Streichen und Fallen der Paleogen-, Neogen und Pleistozänablagerungen in den meisten Fällen die Richtung dieser Deflationsform sowohl in Tälern, als auch in zwischen diesen liegenden Höhenzügen überschneidet. *Hier spiegelt sich also in der Orographie nicht der tektonische Bau, sondern viel prägnanter die Wirkung der gewaltigen Deflation wider.* Leider bereitete der scheinbare Widerspruch der Orographie und des Gebirgsbaues während meiner Aufnahmen viele Schwireigkeiten. Die Lage und Form der Deflationskessel, der in ihnen angesammelte und hoch auf die Abhänge der Hügelzüge heraufgewehte Dünensand und der Löss auf der Leeseite der letzteren — angefangen von der O-Seite gegenüber dem „Nagytó“ von Fótisomlyó und besonders hinter dem schon oben erwähnten O-lichen Hügelzug der pannonischen Transgression — lässt keinen Zweifel, dass die Oberflächenformen und charakteristischen Ablagerungen der Erdoberfläche hier durch die Deflation geschaffen wurden.

Ein anderes wichtiges Ergebnis dieser Aufnahmen ist — wie ich darauf in meinem vorigen Berichte hingewiesen habe — dass die Ter-

ziärablagerungen der Umgebung von Budapest sich *der* Küstenlinie anpassen, die sich eigentlich aus dem Ofner Gebirge und der N-lichen Ecke der Naszál-Csövárer Schollen und aus der südlichen Lage des ersten Gebirgsspornes ergeben. Dies ist eine grosse ausgezogene liegende S Form, wodurch die NW-SO-lich streichenden Falten des Tétényer Plateaus im Donautale nach O und NO abschwenken, um nach solchem welligen Verlaufe auf der Linie Váchartyán—Szada—Gödöllő—Isaszeg wenigstens einstweilen wieder nach O und SO einzulenken. *So passen sich diese Falten zwischen der Tápió und der Galga der allgemeinen tektonischen Hauptrichtung an, welche sich aus der Wechselwirkung des unter der Mátra versunkenen karbonischen Gebirges und des mesosoischen Zuges von Vác ergab.* Diese im Grossen und Ganzen NW-SO-lich laufende tektonische Richtung zeigt sich klar im Ablauf des hier herrschenden Andesitgangzuges. Wenn wir diesen tektonischen Zusammenhang vor Augen halten, so muss es uns auffallen, dass an der Stelle, wo die Streichrichtung der paleogenen, und neogenen Schichten der Umgebung von Budapest wieder nach OSO umschwenkt — zwischen den Ortschaften Váchartyán und Váckisujfalu — der Andesitgang Csörög, Lajosberg ebenfalls gegen SO abschwenkt, um im „Várhegy" von Váckisujfalu auszuklingen.

Wir sehen also — naturgemäss — dass ähnlicherweise wie ein Zusammenhang zwischen der Küstenlinie des mesozoischen Grundgebirges und der Lage der neogenen Ablagerungen besteht, eine Beziehung zwischen älterem Gebirgsbau und der tektonischen Richtung der an sie anlehnenden jüngeren Ablagerungen bestehen muss. Sogar im Falle, wenn Ersterer stark in die Tiefe sank. Diese Beziehung wird ja durch die Eruptive bewiesen, die durch die Spalten des Grundgebirges an die Oberfläche drangen, wo die Deckschichten dünn genug waren, um dies zu ermöglichen. Diese indizieren die sonst weniger klare tektonische Richtung unzweifelhaft. Es bedarf einer ganz anderen Beurteilung, ob diese tektonischen Linien des Grundgebirges Bruchlinien oder wichtige Strukturrichtungen anderer Art darstellen und ob diese tektonischen Richtungen unverändert auch in den Ablagerungen des überlagernden Beckens aufzufinden sind, oder ob sie infolge der Natur der Sedimente und der Kraftintensität eine Veränderung erleiden.

Im Ofner Gebirge — das nicht nur die Küsten der Beckenablagerungen lieferte, sondern auch eine natürliche Grundlage und Fortsetzung deren mariner und andersartiger Sedimente bildet — sehen wir, *dass nicht nur vertikale, sondern auch horizontale Überschiebungen und Faltenbewegungen im Gebirgsbau vertreten sind.* Also müssen wir

dieselben auch unter dem anliegenden Terziärbecken suchen, das sukzessive in die Tiefe sinkt. (Siehe die diesbezüglichen Veröffentlichungen F. Schafarzik's und Pávai's!)

Da die Über- und Aufschiebungen des Raibler Kalkes auf dem Blocksberge (Gellérthegy) und im Szépvölgy zweifellos nachzuweisen sind, ist es klar, dass die tektonischen Linien dieser und ähnlicher Verschiebungen *im grössten Masse sowohl das Ofner Gebirge, als dessen Fortsetzung unter dem Terziärbecken schneiden.* Die Richtung dieser Verschiebungen ist *NO-SW*, gleich den Faltungsrichtungen des Ofner Gebirges, die von der späteren Bruchzerlegung nicht verwischt wurden *und sich ganz bis zum Hochlande des Plattensees fortsetzen.* Hier längst dieser tiefgehenden tektonischen Richtungen brachen — und kommen auch heute noch — die Thermen herauf. Diese scheiden auch die Faltenstränge des Beckens voneinander. Es liess sich nachweisen, dass im Ofner Gebirge die Aufschuppung des Raibler Kalkes am Blocksberge *sich vor dem oberen Eozän* abspielte, dagegen erfolgte in Szépvölgy diese Bewegung der Kalksteine — die das ganze obere Trias und die volle Mächtigkeit der Eozänschichten durchbrach — schon *in der Bildungszeit des Ofner Mergels, im unteren Oligozän ab.*

Also erneuten sich die Bewegungen nacheinander längst denselben tektonischen Linien. *Diese zerbrachen sogar so spröde und oberflächlich lagernde Schichten nicht,* wie die obereozäne Hornsteinbreccie und die Sandsteine des Blocksberges, *sondern stellten obige Schichten steil auf,* wie dies bei ihrer dortigen Muldenlage zu beobachten ist. Natürlich beträgt die Mächtigkeit der Oligozänschichten selbst im Innern des Beckens — wie aus den Bohrungen des Városliget und von Őrszentmiklós ersichtlich — über 1000 m. Wir wissen aber aus anderen Bohrungen des Alföld, dass die Miozän, Pliozän und Pleistozänschichten im Hangenden der oben erwähnten Oligozänschichten eine Mächtigkeit von 2000 m. repräsentieren können. Aus der sandigen und tonigen Natur der Sedimente folgt, *dass sogar eine reine Schollenstruktur des Grundgebirges angenommen keine reine Bruchdeformation dieser plastischen, heissen Schichten vorgestellt werden kann, sondern die späteren tektonischen Bewegungen mussten sich in der Bildung von Faltenstrukturen äussern.*

Diese meine seit langem vertretene Konzeption wird auch durch die Profile Schafarzik's und Vendl's bewiesen.*

* A. Vendl: Der neue artesische Brunnen im Városliget. Naturw. Mittlg. 1938. Nur ungarisch.

Wenn sich in diesen jüngeren Bildungen Vertikalverschiebungen finden lassen, ist der Betrag ihrer Sprunghöhe stets gering und ändert nicht einmal das Fallen der Schichten wesentlich, um von Veränderungen der Streichrichtung ganz zu schweigen. Das lässt sich in den pannonischen Tongruben von Kőbánya, in den Tuffbergwerken von Kisalag und Mogyoród, im Oberoligozän von Kisszentmihálymajor oder weiter im grossen Eisenbahneinschnitte von Gödöllő studieren. In solchen Fällen, wie bei der zweiten Tiefbohrung des Városliget — wo in der Entfernung von 6—700 m der Bohrer 300 m tiefer nicht ins Hauptdolomit, sondern ins jüngere Dachsteinkalk traf — braucht man wohl keine besondere Kühnheit dazu, um eine der auf dem Blocksberge nachgewiesenen Struktur ähnliche schuppige Aufeinanderschiebung anzunehmen. Da kommt also das ältere Dolomit auf beträchtlich höherem Terrain ins Hangende des jüngeren Dachsteinkalkes.

Wenn der klare Aufschluss nicht vor unseren Augen stünde, wer dächte wohl an eine andere Deutung, als an eine Bewegung an dichten Bruchlinien entlang, um den Umstand zu erklären, dass man innerhalb von 100 m von der im Hauptdolomite abgeteuften Bohrung des Gellértbades in einer hypothetischen Bohrung oberhalb der Felskapelle nach dem Obereozän gleich ins Raibler Kalk geraten würde und nur *unter diesen* das jüngere Dolomit erreichen würde. Die Überschiebung des Raibler Kalkes konnte hier durch die posteozäne Abschiebung und die Thermalwirkungen nicht verwischt werden.

Auf Grund der Kenntnis solcher Beispiele — mittelst ähnlichen sich erneuernden Schuppenverschiebungen des Grundgebirges — lässt sich die Faltenstruktur, sogar das Auftreten von Faltenbündeln bei Budapest und im ungarischen Terziärbecken ungezwungener erklären, als wenn man unter jeglichem Niveauunterschiede eine Verwerfung annimmt, um die Niveaudifferenzen der einzelnen Formationen zu erklären.

Im Hangenden der Heraushebungen des Grundgebirges — die auf Grund einer Bruchstruktur von Schafarzik und Vendl konstruiert wurden, — bilden sich Satteln und Mulden aus und auch diese Autoren nehmen nachträgliche Verschiebungen an. Auf Grund der kraftvollen sich erneuenden Schuppenverschiebungen finden wir auch eine ungezwungene Erklärung des Tatbestandes, dass in der zweiten Tiefbohrung von Hajduszoboszló in der Tiefe von 1423.72—15 m — auf Grund petrographischer Untersuchungen I. Ferenczy's eine Triasserie mit einem schwarzen schieferigen Liegenden durchteuft wurde. Dieses Lie-

gendgestein hatte denselben Habitus, den wir aus der benachbarten Bohrung von Debreczen kennen. *Doch enthielt jenes oligozäne Foraminiferen.* Also haben diese Schiefer nachweislich ein paleogenes Alter.

Ich betrachtete dieses Profil von Anfang an als einen *zerbrochenen Triaskern einer schuppigen Aufschiebung,* die diapyrartig auch das Oligozän durchbrach, oben aus den miozänen, pliozänen und pleistozänen Ablagerungen eine Falte bildete, *und sich auf die geschieferten Tone des Oligozänes presste.*

Nichts kann es klarer beweisen, dass wir den Triasbildungen der zweiten Bohrung von Hajduszoboszló den Boden des Alfölder Beckens noch nicht erreichten, als der Umstand, *dass wir unter ihr noch immer methanhaltiges salziges Wasser in der Teufe von 2032 m fanden.* Wir wissen aus den Bohrungen des Városliget von Örszentmiklós und von Tard, *dass dort in den Triassedimenten* — die dort die Grundlage des Terziärs bilden — *nur Thermalgewässer ohne Erdgas- und Salzgehalt vorkommen.* Dass die 1737.66 m tiefe Bohrung von Debreczen trotz der öligen Erdgasspuren in ihren tieferen Horizonten und gegen meine Intentionen eingestellt wurde, lässt sich nur dadurch erklären, dass *H. Böckh* noch die Oligozänforaminiferen des dortigen dunklen, mit Kalzitadern durchwirkten Schiefers nicht kannte und so in diesem Gesteine das paleozoische Grundgebirge des Alföld erblickte. Mit dieser Feststellung *verminderte er wesentlich unsere Hoffnungen, die wir an die geologische Erforschung des Alföld knüpften.* Er gründete unsere Forschungen noch auf die Hypothese des miozänen Ölmuttergesteins. Diese fanden wir ziemilch dünn, und nach ihm wären die Oligozängesteine in der Umgebung von Debreczen nicht vertreten. Aus dem ist ersichtlich, dass nur Erfahrungstatsachen und ihr logischer Vergleich eine massgebende Autorität in solchen Fragen sind.

Auf Grund obiger Tatsache lässt sich feststellen, *dass das Grundgebirge des Nagy-Alföld nur in den Bohrungen von Budapest und bei Tard, — also an ihrem Nordrande — erreicht wurde.*

Diese erwies sich überall als Triaskalkstein- und Dolomit. Im Innern des Alföld in der zweiten Bohrung von Hajduszoboszló können wir an einem ähnlichen triadischen Beckenboden denken. Aber der durchteufte Abschnitt von 1423.72 m bis 1447.10 m ist *noch nicht* das Grundgebirge, sondern nur ein Faltenkern, der infolge starker tektonischer Verschuppung zerrissen wurde. Im Liegenden dieses Kernes befindet sich ein methan- und salzwasserhaltiges Sediment — das dem von

Debreczen ähnlich ist — bis zur Tiefe von 2032 m., das wir als Paleogen betrachten können.

Die anderen bisherigen Tiefbohrungen des Alföld schlossen nur die Bildungen des Pannons bis zur Tiefe von 1882.40 m (Bohrung von Tiszaörs) auf. *Das beweist, dass die Aufwölbungen der Bohrungen von Hajduszoboszló und Debrecen — die zuerst auf Grund von geologischen Untersuchungen an Pleistozänschichten nachgewiesen wurden — wirklich emporgehobene Gebiete unter dem nahezu gleichen Terrain darstellen. Diese weisen schon im Teufen von 1000 und 1500 m miozäne und oligozäne Sedimente auf.* Ich muss erwähnen, dass bei der Bestimmung des Ortes der zweiten Bohrung des Városliget die in Pleistozänschichten nachgewiesene Faltung *an der Ostseite des Széchényi-Bades auch durch Kernbohrungen in deren miozänen Liegendschichten nachgewiesen wurde* (Siehe den Artikel A. Földvári's und A. Vendl's auf Seite 277.)

Ich konnte auf ähnliche Beweise unter meinen Pleistozänfaltungen neben dem „Iskola" von Sikátorpuszta, auf der Pferderennbahn von Megyer und auf dem Gebiete der Fabriksanlage der „Phöbus" in Ujpest bei meinem Aufnahmebericht des vorigen Jahres hinweisen. Ich konnte hier die Faltung mittels „Craelius"-Kernbohrungen in den ersten zwei Fällen auf *oberoligozänen,* im letzteren Fall auf *obermiozänen* Leitschichten nachweisen. Also die schwächere Faltung der jüngeren Schichten setzt sich auch in älteren Ablagerungen fort. Nebenbei sei bemerkt, dass neben Sikátorpuszta und der Pferderennbahn von Megyer die Faltungen nicht bloss durch Kernbohrungen, *sondern auch durch die geophysikalischen Maxima angedeutet wurden.*

Mit diesen Angaben häuften sich meine auch in der Vergangenheit veröffentlichten Beweise der jüngsten Erdkrustenbewegungen so auf, dass sie endlich vielleicht gegenüber anderen viel kostspieligeren und tektonisch weniger aufschlussreichen Methoden eine Anwendung finden werden. Übrigens fanden wir auf Grund dieser Methode *das erste auch gewerblich auswertbare Erdgasvorkommen in Hajduszoboszló, Karczag und Debreczen,* und wir legten mit dieser Methode die Grundlagen jener Thermalwasserforschung, deren unumstreitbares Ergebnis fünf neue Thermalbäder — unter denen das nunmehr weltberühmte Hajduszoboszlóer Bad- und *die sich immer besser entfaltende grosse energiewirtschaftliche Bedeutung der heimatlichen Thermalgewässer sind.*

Ich bin auch in unserem Falle auf Grund meiner längst vertretenen Auffassung auf dem Standpunkt, *dass die tektonischen Kräfte, die sich hier in der Vergangenheit auswirkten, mit verschiedener Intensität und*

wechselnder Richtung von Urzeiten an bis zum heutigen Tage am Werke sind. Wir müssen also ihre Spur sowohl an älteren, wie auch an neueren Bildungen finden. Daraus folgt, dass *an je jüngeren Schichten wir ihre Spuren suchen, desto geringer werden diese Spuren sein. Aber ungeachtet von welcher strukturellen Grundlage sie ausgehen, sind diese Spuren in den Beckenbildungen nicht als allgemein brüchige, sondern — wenigstens vorläufig — als allgemein gefaltete Strukturen zu betrachten.* Diese Konzeption ist mit der Auffassung von Prof. A. Vendl ziemlich nahe verwandt, nämlich: „Der Lage der Schollen der Triasgesteine gemäss bilden sich gewölbeartige Heraushebungen und muldenartige Vertiefungen in den Miozänschichten aus. Die Bewegungen währten vielleicht auch während des Terziärs mit wechselnder Intensität. Dann müssen die jüngeren Schichten eine geringere Neigung, als die älteren besitzen, die sich schon seit längerer Zeit mit den sich hebenden und senkenden Schollen bewegen. Deshalb haben die Oberoligozänschichten ein steileres Einfallen, die Schichten des jüngeren Mittelmiozäns fallen flacher ein." (Dr. A. Vendl: Der neue artesische Brunnen etc. at. Mit. 1938.)

*

Unsere 7-jährige Aufnahmetätigkeit in der Umgebung von Budapest — die von allen geologischen Arbeiten auf diesem Gebiete die ergiebigste war, — da die Daten von mehr als 3000, 3—4 m. tiefer Handbohrungen und Tiefbohrungen nebst den natürlichen Aufschlüssen uns zur Verfügung stehen, bearbeitete ich viele geologische Daten des ungarischen Beckenrandes und eines Teiles des ungarischen Beckens selber. Diese Daten liefern einen Weg um die Genese der das ungarische Becken umschliessenden mesozoischen und paläozoischen Gebirge zu klären.

Wir sahen, dass das Ofner Gebirge — ähnlich des Hochlandes des Plattensees, des Pécser Gebirges, des Borsoder Bükkgebirges, Bihargebirges und anderer Gebirge, die unser ungarisch-kroatisches Becken umranden oder aus ihm herausragen — neben den jungen Brüchen auch die Spuren einer mesozoischen Faltung an sich tragen. Im Ofner Gebirge wurde diese Faltung durch Schafarzik und Ferenczi, auf dem Hochlande des Plattensees durch die Profile Lóczy sen., im Pécser Gebirge durch die Aufnahmen von E. Vadász erwiesen.

Der letztere und Z. Schréter im Borsoder Bükkgebirge, Lóczy jun. auf dem Hochlande des Plattensees, sowohl *ich* und neuerdings Graf G. Teleki wiesen nach, dass die mesozoischen Falten — oft

mit einem paläozoischen Kern — sich zerreissend weit auf jüngere Gesteine schoben. Schöne Beispiele solcher Aufschiebungen liefert das Profil des Százvárer Bergwerkes — das durch Prof. K. Papp veröffentlicht wurde — weiter die Hauptdolomitdecke von Balatonfüred, die früher als „Bruch von Litér" beschriebenen paleo- und mesozoischen Decken, die Randaufschiebung neben der Kadettenschule von Pécs, wo das Lias auf das Miozän heraufgeschoben wurde. Solche sind ferner die überkippte Falte des Hauptdolomits, die Eozänbreccien am Blocksberg aufstauchte, besonders die Schuppe Raibler Kalkes unter der Felskapelle, oder der grosse schuppige Aufbruch des Raibler Kalkes im Szépvölgy. Diese letztere brach die Glieder des jüngeren Trias und das ganze Eozän durch und brachte Reibungsbreccie der eozänen Kohlenschiefer mit sich herauf.

Diese tiefgehenden tektonischen Bewegungen, die heute nicht mehr als Bruchstrukturen: Einbrüche oder Verwerfungen anzusehen sind, werfen in Wahrheit ein Licht auf jene tektonischen Prozesse und Ursachen, welche zur Bildung unseres Terziärbeckens führten.

Der Bau unserer Gebirge — besonders der unserer Inselgebirge — beweist zweifellos, dass das ungarisch-kroatische Becken schon im Mesozoikum im breitere-schmälere Sedimentbildungszonen zerlegt wurde, und kein einheitliches Becken bildete. Diese Zonengliederung setzte sich auch im Terziär fort, besonders an jenen Stellen, wo die mesozoische Zone parallele Ufer besass. Als beste Beispiele sollen die Ufergegend des Plattensees und das Pécser Gebirge genannt werden. An der Linie des Plattensees wurde das mesozoische Ufer hauptsächlich durch das paläozoische Schieferkomplex, im Pécser Gebirge hauptsächlich durch das Granit gebildet.

Diese alten Gebirgsrümpfe begannen im Pécser Gebirge nachweislich im Miozän, auf dem SO-Ufer der Linie Vértes, — Ofner Gebirge — Bükk schon im Eozän zu sinken. Die Senkung war hier vielleicht im Oligozän am lebhaftesten, dauert aber heute noch fort. Als Beweis dieser Senkungen können die Becken des Neusiedler und des Plattensees, sowie noch mehrere — heute mehr oder weniger abgezapfte — Depressionen angesehen werden. Dass die Senkung des Neusiedlersees im SW jünger als die oben angeführten Senkungen ist, beweisen die Bohrungen des „Eurogasco", welche im Hangenden des paleozoischen Grundgebirges nur pannonische Schichten durchteuft. Aber auch im S und W sind die noch jüngeren levantinischen Sedimente recht mächtig.

Gegenwärtig kann festgestellt werden, dass am Nordrande des Beckens sich das Untertauchen vom Eozän an allmählich und periodisch von SW nach NO verschoben hat, ähnlich des miozänen Vulkanismus. Aber im Miozän wurden diese Senkungsprozesse am Plattensee, im Pliozän im Becken des Neusiedler Sees erneuert. Dieser Wiedererlebung folgt — mit einer grossen zeitlichen Verschiebung — der junge Vulkanismus zwischen Platten- und Neusiedlersee. Es scheint, dass trotz des Zusammenhanges der Vulkanismus keine unmittelbare Folge der Senkung ist. Mit der Senkung der einstigen mesozoischen Meeresufer verloren die schon gefalteten mesosoischen Sedimente ihre Stützpfeiler und sinken so selber in der Richtung der Senkung ein. Ihre Falten werden zerrissen, aufgeschuppt und schieben grössere oder kleinere Decken aus sich heraus. Die tiefsten Gesteinsscheidungen müssen bei der Grenze des untertauchenden Paläozoikums und Mesozoikums zu suchen sein. Diese Diskontinuitäten des Gesteins zapfen dann die Schmelzen der Tiefe ab und an ihnen tritt der Vulkanismus auf. *Das liefert die Erklärung der zeitlichen Distanz zwischen Senkung und Vulkanismus und in einem ihres Auftretens auf dem Rande grosser Depressionen.* Es ist sehr natürlich, dass im Zusammenhange mit dieser grossen tektonischen Umwälzung auch an anderen tektonischen Linien Gesteinsrisse und Vulkanismus auftreten können. Diese Linien sind in einem die Ableitungswege der Thermallösungen und heisser Gase. Die Mineralausscheidungen und Gesteinsmetamorphosen der letzteren führen uns heute noch gut auf die Spur dieser lang abgelebten Prozesse. Diese Erscheinungen sind die primären thermalen Veränderungen, die wir als *vererzende* bezeichnen können. Denn die geologischen Ursachen dieser Erscheinungen sind periodisch und die Anhäufung der sie verursachenden Spannungen ist viel langwieriger, als ihre Auslösungen und ihre Abläufe. Die eigentliche Gebirgsbildung — Aufschuppung und Deckenbildung, sowohl die primären thermischen Prozesse — sind in geologischen Hinsicht viel kurzlebiger, als die Thermalgewässer, deren Nest im Becken ist. Ihre natürlichen Aufbrüche finden wir stets am Beckenrande.

Dieser vorhergehende tektonische Gedankengang dient zur Unterstreichung *des Unterschiedes, der sich zwischen alten und neuen thermischen Erscheinungen der Umgebung von Budapest zeigt.* Wir können nur in Kenntnis obiger Zusammenhänge neuere und ältere Thermalwasseraufbrüche unterscheiden, *und nur auf dieser Basis lässt sich ein richtiges Bild ihrer weiteren Erforschung und nationalökonomischer Bedeutung geben.*

Es gibt zweierlei Arten Thermalwassers hier: die eine Art ist in Verbindung mit Gebirgsbildungsprozessen und kann auch mit Vulkanismus verbunden sein. Diese ist primär, manchmal erzbildend. Der zweite Typ stammt aus der allmählichen Erwärmung der hydratisierten Gesteine unserer sinkenden alten Gebirge unter der Decke der Beckenbildungen. Dieses Wasser häuft sich in jenen Bildungen auf. Die letzteren sind im allgemeinen nicht erzbildend — höchstens Markasit wird durch sie abgelagert — und sind meistens gashaltige Mineralsalzgewässer, deren chemische Natur von der Beschaffenheit der auf ihrem Wege getroffenen Gesteine abhängt. (Thermalgewässer von Buda, Hajdúszoboszló und Szeged.)

Dieses System ist naturgemäss auch kein vollständiges, da beide Erscheinungen viel Gemeinsames haben und einander ablösen können.

Nach den grossen Gebirgsbildungszyklen am Ende des Mesozoikums (Schuppe der Felskapelle) schafften sicher Thermalwasseraufbrüche die Grundlagen des reichen Sumpflebens unserer abflusslosen eozänen Kohlenbecken. Diese Thermalgewässer hatten auch hohen Kalkgehalt, welcher durch das Auftreten der vielen, mit den Kohlenlagern verbundenen Süsswasserkalke bewiesen wird. Die fortgesetzten grossen Gebirgsbildungen des Terziärs (Schuppe des Szépvölgy etc.) rissen die alten verstopften Thermalwasserläufe wieder auf. *Diese höhlten in unseren Bergen — die über das allgemeine Wasserniveau emporgehoben wurden —Höhlengänge aus* und setzten am Orte ihrer Ausflüsse dichte Travertinschichten ab (Höhlen des Szemlő-, Ferenc-, Várhegy, Travartine am Gellért-, Széchenyi-Várberge etc.). In der Peroide der terziären Regression kamen die Thermalgewässer des Beckenrandes auch aufs Festland, und dort war Möglichkeit zur Mischung mit den aus der Tiefe kommenden primären Thermalgewässern in den unterirdischen Höhlengängen gegeben.

Aber unter der langen Festlandsperiode des Ofner Gebirges bildete sich ihr allgemeines Karstwasserniveau heraus, welches an den tektonischen Linien des Gebirges mit den aufbrechenden primären Thermalgewässern in Verbindung steht. Aber dieses Karstwasser kam ebenso mit den sekundären Thermalgewässern des Beckeninnerns in Verbindung. Diese zusammen geben unsere wohlbekannten lauen Thermalgewässer des Beckenrandes (Römisches Bad, Umgebung von Tatatóváros etc.).

Natürlicherweise wenn das Terziärbecken allmählich gefaltet und zu einem Gebirge wird, und die tiefgreifende Gebirgsbildung in ihm in Gang kommt, — wie das durch den triadischen Diapyrkern von Hajdú-

szoboszló bewiesen wird, — so werden im Becken auch die primären Thermalwasser frei, und die mischen sich mit dem Hydratwasser der jüngeren Beckenablagerungen, und den diagenetisch entstandenen Gewässern, die sich zwischen den jüngeren Schichten ansammeln.

Wir sehen also, dass die Unterscheidung primärer und sekundärer Thermalgewässer eigentlich eine künstliche ist. Wenn unser Gedankengang richtig ist, dass an den tektonischen Linien unserer mesosoischen Gebirge der Oberfläche primäre Thermalwasseraufbrüche sind und waren, so müssen wir auch in den abgesunkenen mesosoischen, — und Urgebirgen solche Thermalgewässer annehmen, die eigentlich sekundäre Thermalgewässer darstellen — in dem ihre Muttergesteine Beckensedimente waren — die bei der tiefgehenden Zerreissung dieser Sedimente bei gebirgsbildenden Prozessen befreit wurden. Diese mischten sich dann mit jenen Gewässern, die noch im Grundgebirge aufgespeichert waren. Freilich ist auch jenes Wasser einstiges Gesteinshydratwasser, doch infolge seines Alters und seiner Lage hat es höhere Temperatur und ist eine konzentrierteste, echt erzbildende Lösung mineralischer Stoffe.

Eigentlich ist jedes Wasser — ob primäres, sekundäres oder Karstwasser — immer vadoser Abstammung, atmosphärischen Ursprunges. Denn in der ersten Erstarrungskruste unserer Erde konnte kein Wasser infolge ihrer hohen Temperatur existieren.

Heute lässt sich auch kein Wasser in jener Region der Kruste finden, wo infolge der Temperatur- und Druckverhältnisse Gesteinschmelzen vorhanden sind.

Als aber beim Untertauchen der alten Gebirge Gesteinsrisse so tief herabreichten, dass die Wasserausscheidungen mit der eindringenden Schmelze in Berührung kommen können, und gleichzeitig an den tektonischen Linien unter einen geringeren Druck kommen, so kann sich die Explosion ereignen, die dann den Schmelzstoff des Vukanismus ihren Weg zur Oberfläche öffnen. Bestimmt ist allenfalls, *dass die ungeheure Wärmeenergie und riesigen Reserven der Mineralschätze durch die Vermittlung des Wassers zu uns gelangen und das Wasser der Erhalter alles Lebens ist.* Deshalb haben wir es durch die Erforschung seiner Wege in unsere Dienste zu stellen.

In Budapest und seiner Umgebung wartet eine solche riesige Menge des Flusswassers, des Karstwassers, des primären und sekundären Thermalwassers ihrer Erschliessung, dass diese vielen Gewässer allein eine moralische und physische Kraft durch die Aufbietung ihrer Kräfte für uns repräsentieren. Deshalb war es notwendig diese Frage im Rahmen

dieses Berichtes ausführlicher zu behandeln. Diese geologischen Aufnahmen haben nämlich neben ihrer wissenschaftlichen Bedeutung auch ein enormes praktiches Interesse und müssen der materiellen Opfer und der Arbeit wert sein, die auf sie verwendet wurden.

Unsere Aufgabe war die geologische Ursachen der budapester Thermalwässervorkommnisse, die schon seit zwei Jahrtausenden bekannt sind, zu erforschen. Wir mussten die Natur dieser Thermalquellen erforschen und erfahren, warum ihre Mineral- und Erzausscheidungen zur Erkenntnis der älteren Quellen und ihrer Natur führen.

Wir müssen wissen, wie wir auf Grund dieser Erkenntnisse die Thermalgewässer zu erforschen und aufzuschliessen haben, in der Umgebung von Budapest und weiter im Innern des Alföld, wo ihr natürlicher Einbruch schon durch dichte Terziär- und Quartärablagerungen erschlossen ist, und wo die tektonische Struktur noch nicht so weit entwickelt ist, um die Thermalgewässer von sich selbst an die Oberfläche zu heben. Deshalb war es von Wichtigkeit, die Entstehungsumstände, das Alter, die Verbreitung, wahrscheinliche Dicke und Tektonik dieser Beckenablagerungen zu erforschen. Deshalb musste ich auf die Tektonik des Ofner Gebirges und anderer Gebirge hinweisen, die die Ufer des Terziärbeckens bildeten und auf jenen Zusammenhang, der zwischen dem Grundgebirge des Beckens und der Tektonik der Randgebirge notwendigerweise bestehen musste.

Diese geologischen Probleme mussten behandelt werden, da Budapest und seine Umgebung eine solche Schatzkammer der Thermalwasservorkommen darstellt (Buda, Városliget, Örszentmiklós), *dass sie zu ernsten wärmewirtschaftlichen Projekten Anlass gibt*, besonders da sich in Toscana und in Kalifornien ein ernster Bergbau der Wärmeenergie entwickelte.

Es ist unverständlich, warum wir zur Wasserversorgung Budapest's nur gefiltertes Donauwasser benutzen, wo wir in grossen Gebieten des Ofner Gebirges nahe der Hauptstadt (Gegend des Hármashatárhegy!) unter mehr als 200 m. mächtigen, filternden Gesteinsschichten im pulverigem, gut filternden Dolomit viele Millionen Kubikmeter vortreffliches Karstwasser besitzen. *Ebenso verblüffend ist es, dass die Wärmeenergie der 60—76 Grad warmen Thermen Budapest's sozusagen gänzlich verloren geht.* Diese Wärmeenergie entspricht — nur die messbaren Quellen in Betracht ziehend — täglich der Energie von 24 Waggon ungarischer Kohle. *Nach unseren neueren Tiefbohrungen von Buda, der Margareteninsel und des Városliget können wir noch viele*

Brunnen bohren, die reichlicheres, besseres, heisseres und chemisch vorteilhafter zusammengesetztes Wasser hervorbringen, als die natürlichen Quellen, ohne die Wasserführung der älteren Quellen und Brunnen zu gefährden.

Die aus unseren Aufnahmen erhellende Kenntnis der Tektonik der Umgebung von Budapest *liefert die Möglichkeit zur Erschliessung heisser Thermalgewässer auf so riesigem Gebiete,* dass sich bei uns der Treibhausgärtnerei riesige Perspektiven *durch die Energiequelle eröffnen, die billiger ist, als andere zur Verfügung stehenden Arten der Energie: durch die Thermen.*

Unsere geologischen Aufnahmen — die sich in der Hauptstadt und ihrer Umgebung ihrem Abschlusse nähern — ergänzen jedenfalls so ausführlich unsere Kenntnis dieses Gebietes, *dass jetzt die Petroleum-Erdgas- und Thermalwasserforschungen in grossem Masstabe eingeleitet werden können. Ihre geologisch-tektonischen Vorbedingungen sind gegeben — als ich darauf schon in meinem letzten Berichte hinzuweisen die Ehre hatte. Das Erdgas hat so viele unzweifelhafte vielverheissende Spuren in diesem Gebiete* — wie ich diese schon in vorhergehenden Berichten beschrieben habe — *in den Brunnen der Hauptstadt und ihrer Umgebung* die meist nur der Wassergewinnung wegen abgeteuft wurden — *und in solcher Qualität und Quantität in unserem diesbezüglichen Örszentmiklóser Schürfbohrungen* — schon im Kisceller Ton, der bei uns als Ölmuttergestein erkannt wurde — *dass meiner Ansicht nach eine Aufschliessung grossen Masstabes* auf den gutbedeckten und gute Reservoirgesteine enthaltenden Aufwölbungen *ausser Zweifel steht.*

Ich muss wieder betonen, dass ich auf meine älteren Berichte fussend, auf Gebieten, die für Tiefbohrungsarbeiten genügenderweise vorbereitet sind, *mehrere Bohrpunkte bestimmte.* Die Kerne dieser Aufwölbungen, und deren Nebenfaltungen bestimmte ich mit Schächten und Craelius-Bohrungen in engem Umkreise (50—100 m). In der Umgebung von *Ujpest, Rákospalota, Sikátorpuszta, Rákosszentmihály, Csömör, Rákoscsaba, Ecser, Pécel* und *Isaszeg,* dass diese wohl mit keiner geophysikalischen Methode besser zu bestimmen sind.

Andererseits aber macht solch ein pünklicher Nachweis der Mikrotektonik es unbedingt notwendig, *dass die Schürfbohrungen nicht von der Vertikalen abschwenken sollen,* denn sonst gelangt die Bohrung in solche Strukturen, die für Akkumulation weniger oder überhaupt nicht geeignet sind, und demnach erfolglos bleiben muss.

Da bei uns schon zweifellos erwiesen ist, *dass sogar die Aufwölbungen unserer postpannonischen Bewegungen vielfach gefaltete Faltungsstränge sind* (Rákoscsaba, Ecser, Pécel) dann kann man *die Aufwölbungen solcher grossen gehobenen Gebiete nicht als einheitlich betrachten* und netzartig anbohren, *sondern die Synklinalteile der Nebenfaltungen müssen gemieden werden, um sterile Bohrungen zu ersparen.*

Eine grosse praktische Bedeutung unserer geologischen Aufnahmen in der Umgebung der Hauptstadt besteht eben darin, dass diese mit dem Nachweis der Faltenstruktur der jungen Gesteinsdecke auf den grossen Aufwölbungen die Ersparung eines grossen Teiles der bis jetzt in 60—70% sterilen Bohrungen ermöglichte. Diese Ersparniss entstand eben dadaurch, dass durch die Erforschung der Mikrostrukturen die Synklinalgebiete — als nicht erdölhöffige — gemieden werden können.

Diese Strukturänderungen — *die innerhalb Entfernungen von 500 m auftreten* — die wir schon im Marostale, in Kroatien kennenlernten und auf die wir auch in der Umgebung von Wien hinwiesen. (Die Erdölforschungen von Wien etc. Technika, 1935, Budapest.) Solche Strukturen können — der Natur der Sache gemäss — nicht mit geophysikalischen Methoden nachgewiesen werden, sondern die Anwendung geologischer Aufschluss-Methoden erweist sich hier als unbedingt notwendig. Die Feststellung der Erdölhöffigkeit eines gegebenen Gebietes kann nur eine geologische Aufgabe sein, und nur der Geologe ist dazu berufen, zur Klärung gewisser Tiefenunsicherheiten gewisse geophysikalische Methoden zu empfehlen. Kurz, es kann festgestellt werden, *dass die geopysikalischen Methoden Hilfsmittel der geologischen Forschungen darstellen und nicht umgekehrt.* Ein Geophysiker muss wenigstens ein so guter Geologe, wie Physiker sein. Mit den heutigen geophysikalischen Methoden kann man weder nach Petroleum, noch nach Erdgas schürfen. Die Eignung des Baues Transdanubiens für Kohlenhydrogen-Forschungen und ihren Aufbau aus Faltensystemen bewiesen wir geologisch zuerst in den Jahren 1917 bis 1924, und nicht die geophysikalischen Untersuchungen, Diese führten nach Jahren zu ähnlichen Ergebniessen, also unterstützten sie höchstens die vorausgehenden geologischen Feststellungen. Wir stellten fest, dass u. a. NW von Budafapuszta sich eine zur Bohrung geeignete Erdkrustenaufwölbung befindet. Wir konnten ferner nachweisen, dass der Plattensee, der Neusiedlersee und andere junge Depressionen solche ganz junge Einsenkungen darstellen, dass dort die Muttergesteine der Kohlenhydrogene schon nicht zur Ausbildung gelangt sind, also diese dort auch nicht zu suchen sind. (Siehe Literatur.)

Heute sind wir schon in der Lage, es handgreiflich auf der Landkarte zu beweisen, dass im einheitlichen ungarisch-kroatischen terziär-pleistozänen Sedimentationsbecken es solche Gegenden gibt, *wo grosse, sich auf drei-vier Ortschaften ersrteckende Aufwölbungen* nach der Ablagerung der pannonischen Sedimente *eine einheitliche postpannonische Hebung vom Betrage über 100 m. erfuhren.* Dieser tektonische Prozess offenbart sich in mehrfachen Faltungen. (Siehe Karten von Rákoskeresztur, Rákoscsaba, Ecser und Pécel.) Es ist nicht als wahrscheinlich anzunehmen, dass diese Erscheinung eine Besonderheit des tektonisch einheitlichen ungarisch-kroatischen Beckens darstelle. Nichts desto weniger ist es als unwahrscheinlich zu bezeichnen, dass man die Tektonik dieses Beckens nicht feststellen könne, wo dies mir und meinen Mitarbeitern in Transdanubien, in der Umgebung von Budapest und am Alföld im grossen und ganzen gelungen ist.

Wir können feststellen, dass der Nachweis und die Kartierung der jungen Faltungen auf jüngsten (neogenen-pleistozänen) Schichten auf Grund der bahnbrechenden ungarischen Forschungen heute schon zu bewerkstelligen ist. Diese Methode fand ihre praktische Bestätigung eben in den erfolgreichen Kohlenhydrogenbohrungen von Transdanubien (Budafapuszta-Lispe), aber wir verdanken denselben den Aufschluss wertvoller heisser gashaltiger Thermen (Hajduszoboszló, Karcag, Debreczen, Szeged und der zweite artesische Brunnen des Városliget!)

Heute ist die Erforschung *grosser einheitlicher Aufwölbungen und ihrer vielfachen Gliederungen* durch natürliche Aufschlüsse durch Hand- oder Craelius-Kernbohrungen auf neogenem oder pleistozänem, ebenem oder hügeligem Gelände kein Problem mehr. Auf Grund dieser Untersuchungen lässt sich ein grosser Teil der sterilen Bohrungen ersparen. *Dieser Umstand allein wird eine grosse Ersparniss in jedem Kohlenhydrogen-Bergbau bedeuten.*

Es ist sehr natürlich, dass im Falle wenn wir die Mikrostruktur einer erdölhöffigen tektonischen Einheit erforschen können, wir keine Bohrungen auf Gebiete mit Synklinalstrukturen plazieren werden. Aber die Kenntniss dieser kleinen Strukturen lehrt uns gleichzeitig, dass eine Anzahl der Bohrungen infolge ihrer Verbiegung unter ungünstige geologische Verhältnisse geraten sei. *Also zieht die Erforschung der Mikrostruktur notwendigerweise die grössere Präzisierung der bohrtechnischen Arbeiten nach sich.*

Wie aus Obigem ersichtlich, hat diese spezifisch ungarische Konzeption und Aufnahme-Methode nebst ihrer Billigkeit noch den Vorteil,

dass sie die Möglichkeit der Schürfung nach Kohlenhydrogenen auch an solchen neogenen oder pleistozänen ebenen oder hügeligen Geländen eröffnet, wo man früher gleich zu kostspieligen Tiefbohrungen oder geophysikalischen Methoden griff. Sie hebt auch erheblich die Rentabilität der Bohrungen auf erdölhöffigen Gebieten durch die Eliminierung eines grossen Teiles der sterilen Bohrungen.

Wie ich einleitend schon bemerkt habe, zeigt der Andesitgang des Lajoshegy im Schlossberge von Váckisujfalu endend, eine entschiedene Umschwenkung nach SO. Diese SO-Schwenkung habe ich bei allen Faltungen meines Aufnahmegebietes konstatiert, so muss ich sie als allgemein bezeichnen. Leider bildet der Löss und der lössartige Ton im N auf der Linie Váchartyán-Zsidó eine so dicke Decke, dass dort nur die auf den tiefen Talseiten plazierten Schächte Angaben des Schichtfallens lieferten. Die schlecht geschichteten, dem Kisceller Tone ähnlich ausgebildeten oberoligozänen Tone ONO-lich von Váchartyán boten auch so viele Schwierigkeiten. In der Deflationsfurche der Richtung NW-SO zwischen Váchartyán-Zsidó, Veresegyház und Máriabesnyő ist der Dünensand im allgemeinen so mächtig, dass dort deswegen viele Schächte keine Daten geliefert haben.

Auf dem Gebiete zwischen Veresegyház, Szada, Kerepes und Gödöllő kommen die geschichteten Sedimente des Pannons, trotz des reichlichen Lösses und Dünensandes in die Nähe der Erdoberfläche. So konnte ich eben hier — in der notwendigerweise ausgehobenen Zone der OSO-Schwenkung der Faltungen — ziemlich zahlreiche und gute Angaben des Schichtfallens- und Streichens auf den gröstenteils ärarischen Wäldern und Ackern erhalten.

Zwieschen Kerepes, Isaszeg, Pécel, Rákoscsaba und Nagytarcsa erstreckt sich ein solches Depressionsgebiet, welches — obwohl strukturell eng mit den umgebenden Gebieten verbunden — dick durch pleistozäne Tone und Löss aufgeschüttet ist. Es bleibt topographisch (270—300 m Meereshöhe) kaum hinter den am meisten gehobenen pannonischen Gebieten zurück. (Bolnoka 328.8 m, Margitaberg 342.5 m, Erdőberg 244.7 m.) Diese Depression faltete sich zwischen die tektonisch stark emporgehobenen Faltenzüge Rákosszentmihály—Csömör und Rákoscsaba—Pécel—Isaszeg in der Weise, dass die pannonischen Sedimente meist nur auf der Sohle der sehr tiefen Täler oder in ihrer Nähe zu finden sind. Oft zeigt nur der viele Kalkmergelkonkretionen enthaltende rote Ton an der Basis des Pleistozäns, dass wir dort die obere Grenze des kalkigen Pannons erreicht haben, wie zum Beispiel in den „Csunya-

Gräben" des Schlossberges N-lich von Pécel. *Andererseits erweist dieses Pleistozänsediment* von der Mächtigkeit von nahezu 100 m *bei der Ziegelfabrik von Pécel und deren Umgebung einen gut geschichteten Bau auf, der unzweifelhaft die Teilnahme dieses Komplexes in der Faltung der älteren Sedimente aufweist. So ist die Faltung hier unzweifelhaft bewiesen,* in der NO-lichen relativen Synklinale jener grossen SSW-lichen Antiklinale zwischen Pécel, Ecser, Rákoscsaba und Rákoskeresztur. Diese Antiklinale erhob sich ähnlich der von ihr NO-lich liegenden Antiklinale von Isaszeg nachweislich auf einer Höhe von 80—100 m seit der Ablagerung des jüngsten Pannons.

Jene kalkhaltigen Eintrocknungssedimente vom Ende des Pannons — deren hangende Kalkschicht bei Kucorgó, bei der Abzweigung des Ecserer Weges ein Einfallen von 20 Grad nach NW aufweist — erheben sich aus der dortigen Meereshöhe von 170 m. — sogar beim NW-Ende Pécels aus 150 m. Meereshöhe — zu einer Höhe von 202—230 m. und 244.7 m. (Erdőberg und Umgebung.)

Diese Schichten konnten ihre heutige grosse Faltungsniveauunterschiede aufweisende Lage nur nach dem Eintrocknen des pannonischen Binnensees, nach der in fast einer Ebene erfolgten Ablagerung angenommen haben. Diese Niveauunterschiede dieser dünnen, doch ziemlich zusammenhängenden Kalkschicht, und ihre Fallwerte von 10—20, sogar 30 Graden, *lassen keinen Zweifel über die Existenz einer postpannonischen, nahezu 100 m. betragenden Faltung bestehen, die am Rande des mit Pleistozänschichten bedeckten Alföld stattfand. Die Wirkung dieser Faltung zeigt sich auch an den Pleistozänschichten.* (Siehe beiliegende Aufnahme von Jaskó.)

Die postpannonischen Faltungserhebungen von 100 m. *mussten notwendigerweise alle jüngeren an der Bewegung teilnehmenden Schichtdecken ungeachtet ihrer ursprünglichen Ablagerungsrichtung zu sich formen.* Dadurch wird auch jene Erscheinung erklärt, dass man auch im Donautale nacheinander in den Handschächten in den pleistozänen Ablagerungen der Donau *die der Flussrichtung entgegengesetzt gerichteten Flanken* der Faltungen erhält, die die Talrichtung kreuzen. Ähnliche Verhältnisse finden wir in den oligozänen, miozänen und pliozänen Sedimenten, die das Tal von W und O umgeben.

Im besten Einklange mit diesen jungen, postpannonischen Bewegungen steht *die unzweifelhafte Überschiebung der gefalteten Triasschichten des Grundgebirges auf die pannonischen Sande der Kadettenschule von Pécs, welche wir schon seit langem erwähnen.* (Lichtbild.)

Diese Bewegung ist — ähnlich der von Budapest — eine postpannonische Bewegung. Es leuchtet ein, indem auf der N- und S-Seite des ungarischen Beckens solche ganz jungen Bewegungen grossen Maszstabes existieren, dass im dazwischen liegenden Gebiete diese Bewegungen auch nicht spurlos dahingehen konnten.

Diese Spuren zeigen sich in unseren vielen Streich- und Fallangaben des Alföld und Transdanubiens, welche wir durch Schächte von 3—4 m Tiefe und durch Bohrungen von 20, 30—50 m. Tiefe erhielten. Auf Grund dieser Angaben *konnten die Faltenzüge konstruiert werden, die auf meiner — seit 1925 öfters publizierten — Karte zu sehen sind.* Diese an Pleistozänschichten erhaltenen Fallwerte lieferten jene Aufwölbungen und Tiefbohrungen, welche das Erdgas und das heisse, salzige Thermalwasser von Karcag, Hajduszoboszló und Debreczen zu Tage förderten.

Die relative oberflächennähere Lage dieser schon erwähnten älteren Schichten beweist ihre wirkliche Aufwölbungsnatur im Gegensatze zu den Tiefbohrungen von Szolnok, Tiszaberek, Nagyhortobágy, Szeged und Tiszaörs. Diese letzteren waren in ähnlicher Tiefe in jüngeren Sedimenten, als welche jene zuerst genannten, durchteuften. Bei der Bohrung von Tiszaörs muss ich betonen, *dass diese rein auf Grund von Schweremessungen auf einem Maximum* auf dem Gebiete der Aufwölbung des „Berek“ von Karcag plaziert wurde. (Auf Grund der Pleistozänschichten und der Orographie.) *Diese blieb sowohl ihrem Ergebnisse, als der Erreichungstiefe des Oberpannons* nach weit hinter den Tiefbohrungen zurück, die im Zentrum der Karcager Antiklinale plaziert wurden. (Siehe Mitteilungen L u d w i g L ó c z y’s und E. S c h m i d t’s.)

Damit ist wieder bewiesen, dass Schwereaufnahmen nur nach gründlichem Vergleiche mit Bohrungen und geologischen Daten zu gebrauchen sind. An sich erreichen sie aber die Ergebnisse unserer neuen, auf jungen Bewegungen fassenden Methode nicht.

Ich kann nicht die den obigen geologischen Feststellungen entgegengesetzte Meinung verschweigen, nachdem — auf den „Fixpunkt von Nadap“ bezogen — der O-lich der Theiss liegende Teil des Alföld, und der grösste Teil des ungarischen Terziär- und Pleistozänbeckens auch heute ein *sinkendes Gebiet darstelle.*

Dem entgegen stehen die längst bekannten Terrassen unserer Flüsse am Alföld und in Transdanubien. Also schnitten unsere Flüsse ihr Bett seit dem Pleistozän periodisch in die Ablagerungen des Beckens ein, obwohl die Abführrinne unserer Gewässer, die untere Donau, auch

Flussterrassen und Felsbänke, also einen wahrhaften Damm besitzt. Diese Tatsachen mit geologischer Grundlage *stehen dem allgemeinen heutigen Senkungszustande des Alföld und des ungarischen Beckens entgegen, ähnlich der oben aufgereihten geologischen Tatsachen.*

Das Becken des Alföld und Transdanubiens kann auf Grund geologischen und geographischen Daten heute nicht mehr als Senkungsgebiet betrachtet werden. Dagegen gibt es alte Gebirgszonen in der Umgebung des Plattensees, des Neusiedler- und des Velenceersees, welche geologisch nachweisbar junge Depressionsgebiete darstellen. Das Plattenseegebiet sank seit dem Ende des Miozäns, die beiden anderen Gebiete erst nach der Ablagerung des unteren Pannons ein. Wir wissen aber, dass am Oberlande des Plattensees (Lóczy jun., Pávai, Teleki) im Ofner Gebirge (Pávai, Földváry) im Borsoder Bükk (Schréter, Pávai) im Kodru Bihar (Rozlozsnik) und im Pécser Gebirge (K. Papp, E. Vadász) Schuppen- und Deckenbewegungen grossen Masstabes zu finden sind, die teils nachweisbar junge Bewegungen (oligozäne, miozäne, postpannonische) sind. Wir haben also keinen geologischen Grund den Fixpunkt von Nadap deshalb als stabil zu betrachten weil er auf einem Granitgrundgebirge steht! *Eben deswegen nicht.* Heute können wir es noch nicht positiv entscheiden, in welcher Richtung sich das Velenceer Gebirge — die Basis des Fixpunktes von Nadap — bewegt. Es ist aber wahrscheinlich, dass es sich — ähnlich unserer Becken und der sie umgebenden Gebirge — in langsamer Bewegung befindet. Denn die Bewegung des einen führt notwendigerweise zur Bewegung des Anderen.

Nachdem unsere Becken — nach geologischen und geographischen Daten — wenigstens nach dem Abschluss der Sedimentbildung in ihnen, *nach unserer Meinung sogar während ihrer Sedimentbildung,* — ins Stadium der Gebirgsbildung treten, falten sie sich. Also sind sie im allgemeinen im Hebungszustande. *Höchstens kann der Nadaper Teil des Velenceer Gebirges in einer noch stärker sich emporhebenden auftauchenden Überschiebung sein, und sich relativ stärker heben, als die Becken und besonders gewisse Teile,* die momentan schon in einem ruhigeren Bewegungsstadium sind.

Wie wir sehen, sind wir jetzt mit einer sehr genauen Ingenieursarbeit in scheinbaren Widerspruch geraten. Dieser Widerspruch konnte nur auf die Weise entstehen, weil diese sonst sehr exakten Arbeiten nicht den neuesten geologischen Forschungergebnissen Rechnung getragen haben.

Heute sind wir schon längst über die wissenschaftlichen Lehrmeinungen unserer eigenen Studienzeit, — dass die Lagerung der Terziärbecken eine ungestörte sei, — hinaus.

Die leider ziemlich oft auftretenden Erdbeben bezeugen zur Genüge, sowohl in den Becken, als auch in ihrer Umgebung, dass in der Erdkruste keine Ruhe, sondern stetge langsame Bewegung herrscht. Die Spannungsanhäufungen kommn hie und da zu kleineren oder grösseren Auslösungen. *Diese folgen aber nicht der alten, bequemen Theorie der Einsenkungen,* — wie das noch immer zu hören und zu lesen ist — sondern den relativen Bewegungen der etwas komplizierteren Gebirgsbildung.

Es scheint, dass der Schwerpunkt aller ungarischen geologischen, geographischen und geophysischen Probleme von einer einfachen Beschreibung der Erdschichten *naturgemäss auf die Einsicht in die jungen und rezenten Bewegungen der Erdkruste überschoben wird.* Die eingehende Erkenntniss des Baues und der Veränderungen unseres Erdkrustenabschnitts kann uns zur Erforschung und Nutzbarmachung jener Mineralschätze und Energien führen, welche zur Hebung unseres Lebensstandards beitragen können.

Wenn, wir auch heute noch den Standpunkt unseres verstorbenen Professors *Dr. A. Koch* vertreten würden, dass nämlich die Terziärschichten des siebenbürgischen Beckens eine ungestörte, normale Lagerung haben, *so wären wir nicht die Entdecker des mächtigen siebenbürgischen Erdgasvorkommens, des Petroleums und Erdgases von Kroatien und Transdanubien.*

Der Schlüssel der sich schon zeigenden Alfölder Kohlenhydrogen und Wärmeenergienschatzes muss in der Erkenntniss der jüngeren Erdkrustenbewegungen gesucht werden.

Die Interessen des ungarischen Wirtschaftslebens verlangen, dass in erster Reihe die ungarischen Kollegen die Resultate einer nunmehr 20-jährigen Forschung anhand persönlicher Studien kennenlernen und die aufgereihten Daten einer ernsten Kritik unterwerfend, sie entweder als unhaltbar verwerfen, oder anerkennend sie eilig benutzen und zum Gemeingute machen.

AZ 1938. ÉVI BUDAPESTKÖRNYÉKI KIEGÉSZÍTŐ GEOLÓGIAI FELVÉTELI JELENTÉSEM.

Írta: Pávai Vajna Ferenc dr.

Ebben az évben a m. kir. Földtani Intézet rendelete értelmében az egész székesfőváros környékére vonatkozó kiegészítő geológiai felvételeket végeztem. Ezek részben rétegtaniak, részben hegyszerkezetiek voltak.

Budapest környékén megállapítható egyrészt, hogy a budai márga leülepedésével egy ótercier, jobbára meszes eocén-oligocén üledékképződés fejeződött be, másrészt a budai márga leülepedése idejének vége felé lezajlott mélyreható tektonikai folyamatok (L. szépvölgyi stb. szelvény! Pávai Vajna Ferenc dr.: Új kőzetelőfordulások a Gellérthegyen és új szerkezeti formák a budai hegyekben. Földt. Közl. LXIV. köt.) következményeképpen végbement dunabalparti lezökkenések, a mélytengeri rupéli kiscelli agyag nagyterjedelmű leülepedésére adtak alkalmat. (L. Városligeti II. fúrás és az őrszentmiklósi kincstári mélyfúrás!) Hogy a kiscelli agyag leülepedése transzgressziós jellegű volt, bizonyítja annak alsó humózus, tufásrétegű, foraminiferákban szegény rétegsora, amely úgy az egyes óbudai téglavetőkből, mint az alsómargitszigeti és II. városligeti, meg őrszentmiklósi mélyfúrásokból ismeretes.

Amint arra 1936. évi jelentésemben is kitértem, a rupélikumot megelőző időben az üledékképződés pásztásan már hézagos volt nemcsak a budai hegyekben, hanem annak alámerült alföldfelőli részén is. (L. városligeti I., II. és pünkösdfürdői, illetve őrszentmiklósi és hajdúszoboszlói fúrások!) Ugyancsak megelőző budapestkörnyéki felvételi jelentésemben úgy magam, mint a velem dolgozó Horusitzky Ferenc dr. ismételten rámutatunk, hogy a rupéli-pannóniai szedimentációs ciklus üledéksorozatán még szembeszökőbben látszik a kiemelt boltokzatokra, redő-pásztákra és az azok közeibe rendre leülepedő kattiai és miocén képződmények fácies viszonyaiból a fokozatos pásztás feltöltődés és felgyűrődés. Vagyis voltaképpen vidékünkön az egész harmadkoron keresztül követhető az a köl-

csönhatás, amit a mezozói alaphegység megelevenedő hegyszerkezeti változásai nyomán a fiatalabb üledékek kialakulásában és szerkezetében látunk. A rupélikum elejétől a pannóniai-pontusi emelet végéig többszörös transzgresszió és regresszió zajlik le vidékünkön, tehát a hegyszerkezet kialakulása nem egyirányú hanem oszcillálóan emelkedő tendenciájú, tehát orogén jellegű, minthogy ez alatt a hosszú idő alatt és utána is másfelé az orogén fáciesek egész sorozata ismeretes (pyrenneusi, szávai, steier, attikai, post-pontusi!).

Megállapítható azonban, hogy ezeken az orogén mozgásokon keresztül a rupéli emelettől a pannóniai-pontusi emelet végéig a főváros környéke pásztásan bár, de állandóan szedimentációs terület volt. A rupéli agyag messze előre nyomul a budai hegyek völgyeléseibe, amelyek ebben az esetben mezozói és eocén kőzetekből álló pikkelyközök. A kattiai felsőoligocén egészében regresszivus jellegű (szávai hegyképződés) s a budai hegyek peremén jobbára a kiscelli agyagredők közötti szinklinálisaiban foglal helyet. (L. 1932—35. évi jelentésem!) Az alsó miocén megint transzgresszivus (anomyás kavicsok!) jellegű s úgy ennek, mint a helvéciai emeletnek üledékei sokszor csak parti vagy sekélytengeri fáciesben fedik a felső oligocén már magasabb helyzetbe felemelt boltozódásait. (Csomádi boltozat!) A helvéciai emeletek idejében a steier hegyképződés nyomán fellépő intenzivus vulkánosság tufái nagy szerepet játszanak vidékünk feltöltésében s a tortónai üledékek bár részben traszgredálnak megint, a szármáciai mészkövek és homokos képződmények határozottan vastagabbak a Tétényi-plató teknőiben, mint azok félboltozatain, ahol a lajtamészkő a tengelyeken ma kopaszon áll ki.

Közben Budapest—Ujpest—Káposztásmegyer vonalán a budai hegyek pikkelyeire és az azok csapásában kanyargó fiatalabb redőzéseket harántolva, de azok gyűrődéses tendenciáját meghagyva egy gravitációs úton is konstatált depresszióba mélyen benyomulnak a középső és felső miocén üledékek oda, ahol az alsó miocénben (Újpest—Rákospalota környékén) a budai hegyeknek a K felé beszögelő oligocén szárazulat nyúlványa volt. (L. 1936. évi jelentésem.)

A szármáciai emelet után az attikai hegyképződés bizonyítékát a főváros környékén abban láthatjuk, hogy a pannóniai-pontusi emelet alsó lyrceás üledékeit csupán egy helyről ismerjük (L ö r e n t h e y adata Kőbányáról. Mat. és Természettud. Értesítő, XXIV. kötet 1906) s csak később a felső pannóniai-pontusi rétegek nyomulnak előre, egyformán nyesve el a szármáciai mészköveket és más miocén képződményeket, éppen úgy, mint Veresegyházánál a felső oligocén lerakódásokat. Bázisa

mindig a közismert vastagabb-vékonyabb vörösagyagos konglomerátum. Hogy a már említett dunamenti depresszióban — vagy talán fennebb — még másfelé is megvoltak ezek az alsó pannóniai melanopsisos üledékek, azonban bizonyítja az, hogy Ujpest vidékén a Duna terrasz kavicsaiban a bemosott eocén-oligocén-miocén kövületek társaságában sokszor nem is nagyon koptatott *Melanopsis* (Lyrcea) *martiniana* és *vindobonensis* kövületeit találtam. Ennek ellenére fennáll az a tény, hogy az attikai hegyképződés idejében nálunk is üledékhiányra, kiemelkedésre utaló jelenségek mutatkoznak.

A felső pannóniai-pontusi üledékképződés végefelé olyan lerakódásokkal találkozunk, amelyek arra vallanak, hogy a vastag, agyagos rétegek lerakódása után a hegységből leszaladó vizek deltaszerű lerakódásokat, álrétegzett, homokköves, emlős faunát bezáró homokokat (Gödöllő) és közti unio wecleris és helixes homokos, agyagos képződményeket hoztak létre (Soroksár).

Ezek között a már feltöltődött medenceperemi részek között mindig kevesebbedett a beltavi pászta, ami a faunájával is bizonyítható, mint a Fóttól DK-re lévő. (L. H o r u s i t z k y F. 1933. évi jelentése.) Messzebb Gödöllő, Mogyoród, Isaszeg, Rákoscsaba környékén mindezek fedőjében fellépő vékony, alig pár méter (1—3 m) vastag mészmárga gumós, tavikrétás és mészkőréteges lerakodást találjuk. Ezt a meszes üledéket említi V i g h G y u l a kartárs a mátraaljai vidékről s ezt figyeltem meg már 1910-ben Polgárdi és Balatonfőkajár között hasonlóan álréteges, Unio Wetzleri zónába tartozó homokok fedőjében az ottani palaeozoos röghegység peremén, tehát megint part mentén. (L. Id. L ó c z y L a j o s balatoni nagy munkája 277. old.) Ezeket a mészköveket a régebbi felvevő geológusok vidékünkön egyszerűen forrásvizi mészkőnek nevezték. Kövületet évekig nem találtunk benne, amíg végre az idén a rákoscsabai legelőn néhány meghatározhatatlan héjtöredék után Fóttól ÉK-re a legelőfeletti szántóföldön és tovább az ottani szőlőhegy oldalában sok ilyen mészkődarabot és tömböt találtam, amiből S ü m e g h y J ó z s e f kartárs meghatározása szerint a következő kőbélfauna került elő: *Vitrea?* sp.; *Monacha (Monacha)* sp.; *Trichia* sp.; *Tachea?* sp.; *Caryhium* sp.

Ez a kövülettársaság rokon azzal, amit a soroksári Dunapart alján az ottani strandfürdő felső sarka közelében gyüjtöttem; *Unio wetzleri Dunkler; Unio neumayri Penecke; Tacheocampylaea (Mesodontopsis) doderleini Brusina; Helicigona (Campylaea) gaáli Soós,* tehát kétségtelenül a pannóniai-pontusi emelet Unio wetzleri magas szintjébe sorozható. Szerencse, hogy éppen a fóti 215-ös pont környékén találtam



azt a faunát s így nyilvánvaló, hogy mert ez a magaslat helvéciai vulkáni tufa, a reátelepült mészkő nem egykorú azzal (L. Rozlozsnik P. jel.), bár természetszerűen tufaanyag is mosódott beléje és semmi akadálya sem lehetett annak, hogy átmosva reá is rétegeződjék.

Az előadottakból következik és eddig is hangoztattam, hogy ez a fedő meszes üledék voltaképpen nem egyéb, mint a folyton visszahúzódó, részekre tagolódó, trópusi klímájú, édesvizi pannóniai-pontusi beltó végső beszikkadási terméke, amelyik végleg lezárta azt a szedimentációs sorozatot, amely oscillálva a rupélikumtól a pannóniai-pontusi emelet végéig tartott s egyben *lezárta a harmadkori üledékképződést s a harmadkor felső természetes határa.* Ami ezenfelül rakódott le, *az úgy a képződmények természetéből kifolyólag, mint a faunája alapján egy másik szedimentációs ciklus tartozéka s az csak quarter, negyedkor lehet.*

Lássuk ezt a kérdés közelebbről.

Ami üledéket ismerünk a pannóniai-pontusi meszes üledék alatt a rupélikumtól kezdve, az vagy tengeri, vagy kevert és édesvizi, beltavi, illetve a végén az utóbbiba betorkoló deltás parti szárazföldi és folyóvizi s a felgyűrődés és trópusi klima segítségével a meszes végső beszikkadási termék. A szárazföldi fauna, amint arra Mottl Mária dr. utal, a gödöllőivel kapcsolatosan az előrehaladott szárazföldi jelleg tanúsága szerint, már előfutárja a következő negyedkornak, amint az várható is.

A pannóniai-pontusi és levantei emelet között esedékes megint a rodániai hegyképződés. Az előbbiekben említett pannonvégi meszes üledékünk jóformán mindenütt felül erősen vörös agyagos, sőt helyenkint vastag vörös mészmárga konkréciós agyag fedi (Nagytarcsa és Pécel között), mi lehetne ez más, mint a még mindig meleg éghajlat alatt a meszes üledék málladéka és összemosása? Megint kiemelő periódus, tehát a keresett rodániai.

Bizonyítani még nem tudom, de nekem az a gyanúm, hogy ez a hegyképződési fázis aránylag jelentős volt, mert egy új szedimentációs ciklust nyitott meg. Itt az Alföld peremén és ennek a peremnek az alaphegység gallérjában, ebben az időben nagy kiemelkedések léptek fel. Megelőző jelentéseimben többször mutattam reá, hogy a Rákoscsaba—Pécel—Ecser közötti többszörösen redőzött felboltozódás pannonvégi meszes fedője száz méteres, leülepedés utáni felemelésről tanuskodik, különben nem követhetnénk fokozatosan 150 m tengerszinfeletti magasságból a 245 m magas Erdőhegy tetejéig. Még ennél is nagyobb a pannóniai-pontusi üledékeknek az a felemelése, amelyet a Széchenyi- és

Kakuk-hegy környékén majdnem 500 m tszf. magasságig találunk. Tudjuk, hogy az ÉK-i Alpok peremén szintén említenek hasonló magasra feltolódott pontusi üledékeket (W i n k l e r). Ha az Alföld s így a Magyar Horvát-medence peremén már magában a medenceüledékekben 100 m-es kiemeléssel találkozunk s az alaphegység medenceszéli pikkelyein ez a kiemelés 350 m nagy, igen nagy arányú felemelések kellett hogy legyenek magában a környező Alpeskárpáti hegyvonulatban is. Ha ezt a lehetőséget joggal feltételezzük a negyedkor küszöbén, logikusan következtethetünk arra, hogy a peremhegységeknek ezt a kiemelését az idézte elő, hogy a medencék peremen belüli részei megint megsülyedtek s ez az alátolás rézsút a medencék felé megemelte a hegységeket is. A peremek megemelése és a medencék sülyedése újabb erőteljes letarolás és szedimentálódás lehetőségeit nyitotta meg s megindulhatott az úgynevezett levantei kavicslerakódások képződése. Ezekről látjuk, hogy Csomádtól Csömör, Rákoskeresztúr, Pestszentlőrincen keresztül fokozatosan az alföldi felszín alá merülnek, sőt ez a sorsuk, amint látni fogjuk, a pleisztocén terrászkavicsoknak is. Tehát a nagy térszínkülönbségek kiegyenlítődésére irányuló újabb szedimentáció indul meg. A magasra megemelt peremi hegységek újabb, magasan a hóhatár fölé emelése olyan jelentékenyen emelte az örök hó és jéggel borított területek összességét, hogy az megváltoztatta az egész Alpes-kárpáti hegyrendszer vidékének éghajlatát és csapadékviszonyát. *Ez a pleisztocén eljegesedés kezdete és a megelőző nedvesre változott klíma, dús csapadékának és a levantei beltavak, egyben az alföldi vastag levantei emeletbeli lerakódások keletkezésének magyarázata.*

A pleisztocén glaciális és interglaciális időszakok váltakozásai — — véleményem szerint — szintén nem egyebek, mint az orogén mozgások lassú, de szünetnélküli oszcillációjának következménye. Ugyanaz, mint megelőzően a transzgressziók és regressziók váltakozása anélkül, hogy össze kellene tévesztenünk az orogén és epirogén mozgásokat, mely utóbbiak nem az orogén területek jellemzői. (Esetünkben az Alpeskárpáti orogén terület!) Legyen szabad utalnom arra, hogy megelőző írásaimban már többször mutattam reá, hogy a pleisztocén klímaváltozások és alpesi tavak mélysége éppen úgy orogén változások függvénye, mint a hazai tavak (Balaton-, Fertő-, Velencei-tó) és egyéb depressziós területeink keletkezése és továbbfejlődése. A palaeozoos hegységpászták mai sülyedése a tercier pleisztocén szedimentációs területek hegységgé válásának, felgyűrődésének okozói s egyben az újabb beltavak és ezeken át a jövőbeli tengerpászták kialakulásának bölcsői.



1. kép. — Fig. 1.

Mészkőréteg (harmadkor felsö határ rétege) Kucorgónál, az Ecseri-út elején, É-i oldal.
Kalkschicht (obere Grenzschicht des Terziärs) bei Kucorgó am Anfange des Ecserer-Weges. N. Seite.

Photo: Jaskó Sándor.

Az általánosságban előrebocsátottak után mellékelem (*1. Térkép!*) a Pécel—Ecser—Rákoscsaba közötti felboltozódás geológiai és hegyszerkezeti térképét, ami minden leírásnál jobban bizonyítja ennek a területnek posztpontusi megemelését és egyben redőnyalábba való, sokszorosan redőzöttségét, ami a pannóniai-pontusi szedimentáció-végi mészköves réteg helyzetéből még akkor is kitünnék, ha a rétegdőlések nem mutatnák ugyanazt hegyszerkezetet. A gyakorlati vonatkozásokat illetőleg áll mindaz, amit megelőző jelentéseimben hasonló hegyszerkezetekkel kapcsolatosan leírtam, hangsúlyozva, hogy itt vastag fedő rétegsorral van dolgunk s így a fúrások elferdülése még jobban befolyásolhatja a várt eredményt, mint az ÉNy-ra és Ny-ra levő kevésbé fedett anyakőzetű területeken.

A mellékelt térképen látható terület hegyszerkezeti részleteinek kiegészítése felvételi időmből aránylag sokat vett igénybe. Az *1—2 kép* bizonyítja, hogy a harmadkort befejező meszes üledékrétegei is már elég

meredek dőlésűek. A *3-ik kép* jól bizonyítja, hogy a péceli relativus szinklinálisban (tápiói útbevágás!) a pleisztocén üledékrétegek K-felé irányuló hajlásszöge szabadszemmel is látható, sőt a *4-ik kép* szerint azokban maga a szinklinális is jól fényképezhető. Ez a péceli téglavető Ny-i végén van s viszont az *5-ik kép* pleisztocén agyagrétegein is kivehető, hogy azok már Ny-felé hajlanak a téglavető K-i részén. Az utóbbi helyen a pannóniai-pontusi rétegek fedőjében a réteges pleisztocén homok felett és a lösz alatt vannak a képen látható szinklinálist alkotó humózus agyagrétegek, amelyek mohakövület flórájának meghatározására G y ő r f f y I s t v á n professzor urat fogom felkérni.

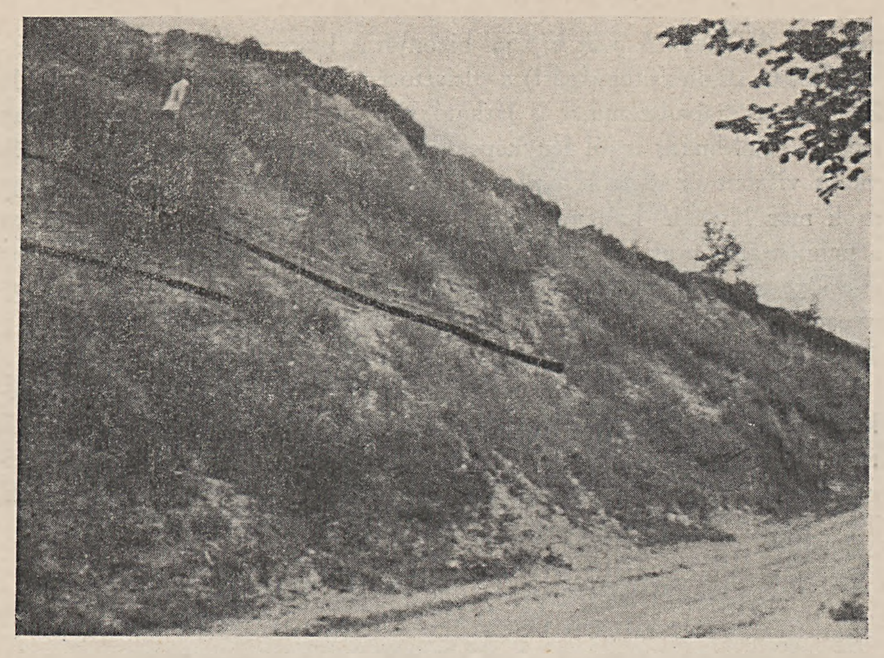
Aki ezt az öt képet látja, nem kételkedhetik többet abban, hogy vidékünkön a harmadkorvégi és a negyedkori lösz alatti rétegek nincsenek többé eredeti, normális településben, hanem abból hegyszerkezetileg kimozdítottak. Ezen különben semmi csodálkozni való sincsen, ha tudjuk,



2. kép. — Fig. 2.

Mészkőréteg (harmadkori felső határ rétege) Kucorgónál, az Ecseri-út elején, D-i oldal. Kalkschicht (obere Grenzschicht des Terziärs) bei Kucorgó am Anfang des Ecserer-Weges. S. Seite.

Photo: Jaskó Sándor.



3. kép. — Fig. 3.

Lösz alatti homokos pleisztocén rétegek a Pécel—tápiói útbevágásban.
Sandige Pleistozänschichten unter dem Löss im Wegeinschnitte Pécel—Tápió.

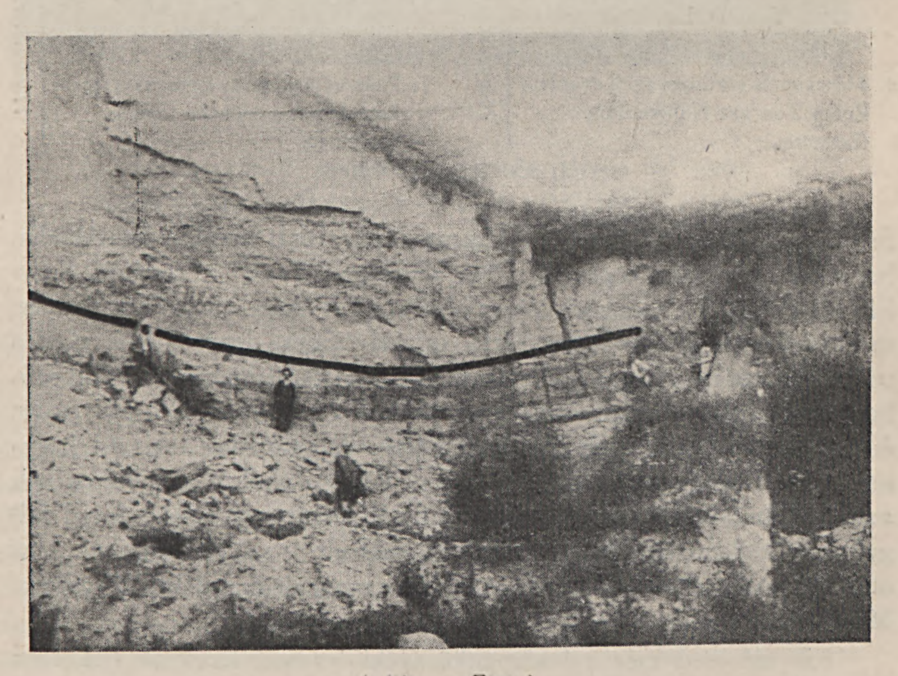
Photo: Jaskó Sándor.

hogy itt, Pécel környékén a valódi és relativus szinklinálisokban a völgy talpaktól már úgy a 301 m magas Bai-temetés, mint a 288 m-re kiemelkedő Hüdőihegy tetejéig csupa pleisztocén csigásréteges agyag és homok van s ezek fedőjében a rétegzetlen, illetve a humózus-vörös-agyagos rétegű lösz. Itt tiltakozom minden ellenfelemnek az ellen az állítása ellen, hogy én a löszben mértem volna rétegdőléseket, mert egyfelől nyilvánvaló, hogy a pleisztocén lerakódások között éppen elegendő réteges kőzet is van, amin lehet rétegdőlést mérni s másfelől, aki olyant állít, arról tesz bizonyságot, hogy a lösz rétegzetlen karakterét nem tudja!

Az bizonyos, hogy a pécelkörnyéki szinklinálisokban ma is közel 150 m vastag pleisztocén kövületes (*Valloniai pulchalla, Puppa mussorum* és *Helix hispida)* üledéksor van s nyilvánvalóan még igen sok elerodálódott, amióta leülepedett, tehát agyagos, finom homokos lerakodásokról és hullópor löszről lévén szó, olyan hosszú idő képződményeiről, hogyha a megelőző levantei emeletek idejére nem is lennénk tekintettel, az alatt és azóta kellett, hogy legyenek a földkérgében tektonikus változások is.

Az isaszegi Öreghegy (260 m) ÉNy-i orrán különösen jól látszik *(I. szelvény)*, hogy a pannóniai-pontusi, harmadkorvégi mészkőpad felett csak vörösagyag települ és azon van a pleisztocén kövületes szürke agyag. De másfelé sem ismerünk Budapest környékén kövületes, határozottan levantei képződményeket a kavicsokon kívül, tehát nyilvánvaló, hogy a levantei emeletek üledékképződése idejében — a vörösagyagos képződmény tanusága szerint is — vidékünkön, az Alföldnek ezen a peremén legalább, szárazföldi periódus volt, ahol legfennebb folyókavics rakódhatott volna le. Ime a Rákoscsaba—Isaszeg—Gödöllő-környéki kiemelt redőzések és boltozatok posztpontusi (rodániai) felgyűrődésének rétegtani bizonysága is kétségtelenül kiadódik.

Ettől az Alföld-peremtől befelé, a medence felé alakult ki az az alföldi mélyedés a rodániai felgyűrődés idejében, amely vastag tavi- és folyóvizi levantei és pleisztocén rétegekkel telt föl, de az sem egyenletesen, amint azt a medencebeli mélyfúrások és gravitációs, illetve szeizmikus

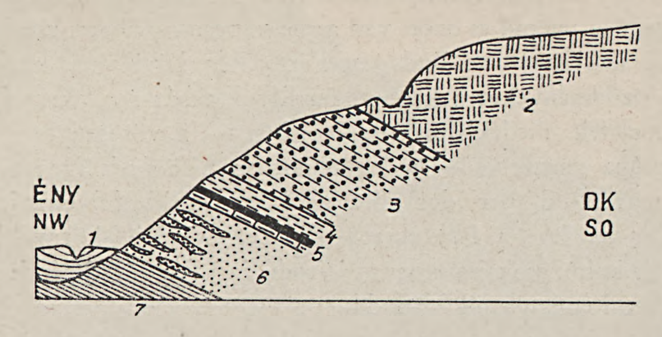


4. kép. — Fig. 4.

A lösz alatti pleisztocén rétegek szinklinálisa a péceli téglavető Ny-i végén.
Synklinale der Pleistozänschichten unter dem Löss am W. Ende der Ziegelei von Pécel.

Photo: Jaskó Sándor.

AZ ISASZEGI ÖREGHEGY ÉNY-I LÁBÁNAK FÖLDTANI VÁZLATOS SZELVÉNYE.
GEOLOGISCHE PROFILSKIZZE VOM NW-FUSSE DES ÖREGHEGY ZU ISASZEG.

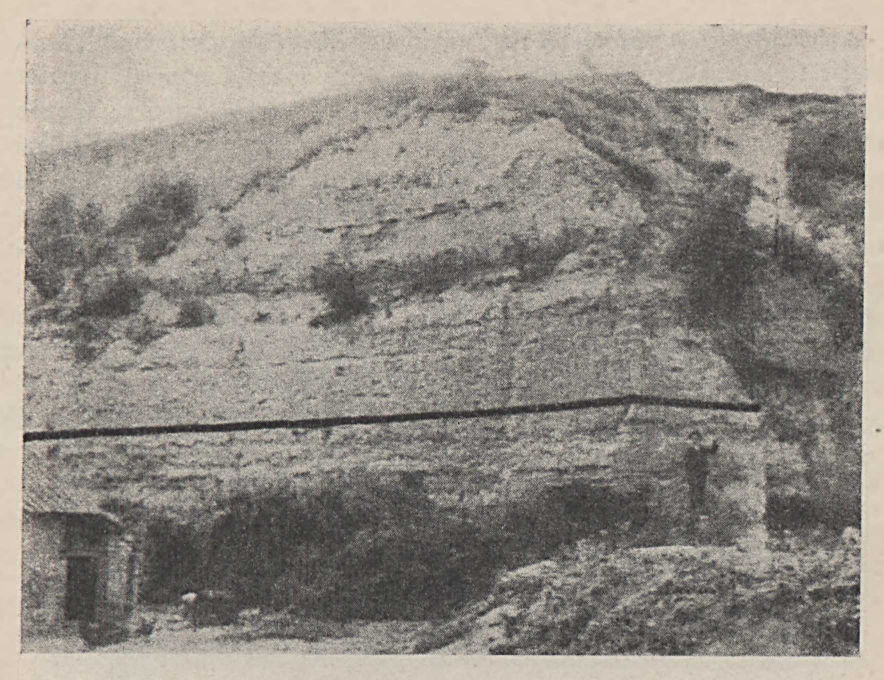


1. Holocén. Holozän. 2. Lösz. Löss. 3. Limonitkonkréciós szürke agyag. Grauer Ton mit Limonitkonkretionen. 4. Mészgumós vörösagyag. (Levantei.) Roten Ton mit Kalkknollen. (Levantin.)	Negyedkor. — Quartär.	5. Mészkőpad. (A harmadkor felső határrétegei.) Kalksteinbank (obere Grenzschichten des Tertiär). 6. Pannóniai-pontusi homokköves homok. Pannonisch-pontischer Sandstein enthaltender Sand. 7. Pannóniai-pontusi agyagos rétegek. Pannonisch-pontische tonige Schichten.	Harmadkor. — Tertiär.

I. Szelvény. (Profil I.)

felvételek igazolják. Mivel az őrszentmiklósi fúrás arról is tanuskodik, hogy ott a mélyben eocén és triász alaphegység van, a rodániai hegyképződés által itt megemelt peremrész alatt is ilyen alapot várok még, mert tudjuk, hogy a Balaton-Fertő és más fiatal depresszióink alatt a paleozoos variscusi hegységpászták merültek el és vannak ma is süllyedőben. Az bizonyos, hogy az Alföldnek azokon a helyein, ahol a pleisztocén és levantei üledékek nagy vastagsága feltünő, paleozoos variscusi hegységpászták fiatal alámerülésével van dolgunk, ahol a szénhidrogének rentábilis feltárására nem számíthatunk, de annál erőteljesebb fiatal felgyűrődés kellett lefolyjon a környezetükben s ez a magyarázata az ottani fúrások jelentős és gyakori földigáz nyomainak. (Békés, Orosháza, Mezőhegyes stb.)

Sok szó esett már a budapestkörnyéki levantei kavicsok fedőjében levő úgynevezett zsákos kavicsokról. Anélkül, hogy most kitérnék azokra az elméletekre, amelyek a legkülönbözőbb alapon iparkodtak ezt a jelenséget magyarázni, bemutatok néhány képet azokból a rétegmetszetekből, amelyeket a Rákoshegy v. á.-tól K-re levő 153 pont melletti vasúti be-



5. kép. — Fig. 5.

Vastag pleisztocén agyagrétegek a péceli téglavető K-i végén.
Dicke Pleistozänschichten am O. Ende der Ziegelei von Pécel.

Photo: Jaskó Sándor.

vágásban, a híd alatti agyaggödrökben láthatunk. *(6. kép.)* Itt vékony tavikrétával váltakozó fiatal pannóniai-pontusi rétegek vannak feltárva. Nyilvánvalóan az É-on és K-en már sokszor említett harmadkorvégi meszes parti beszikkadási termék kissé parttól távolabb kialakult agyagos fácies ez, amelyet Rákosligettől É-ra és D-re Ferihegy pszt. környékén Vecsésig, mintegy az Ecser—Pécel—Rákoscsaba közötti felboltozódás DNy-i relativus szinklinálisában figyelhettem meg az aknákban. Az ujjnyi vastag szürke és humózus agyag és tavikréta rétegek olyan kaotikusan vannak egy-három méter vastagságban összegyűrve, mint a liszttel durván összegyúrt kenyértészta. Fantasztikus metszeteket ad az aknák feltárásaiban. A munkásaim nagyon találóan „tigrisbőr"-nek nevezték el. A 7—8. *kép* a fekvő és álló emberi alakokkal jó összehasonlítást adnak e jelenség arányairól. Némileg hasonló kép a zsákos kavicsok és tundra földek rajza, bár ez kétségtelenül egyik sem.

Amikor ez a pannóniai-pontusi üledék képződött a meszes beszikkadás és iszapképződés sűrűn rétegződött egymásra s a még plasztikus rétegösszletet valamilyen deformáció érte, még pedig ,sokkal nagyobb mint a közvetlen fekvőjét. Láttuk, hogy ez a meszes beszikkadás a harmadkor legvégén folyt le a pannóniai-pontusi szedimentáció végén, az akkori kiemelkedés folytán, amelyet itt az egész levantei időben konstatáltunk. Ott, ahol agyagos volt ennek a meszes szedimentációnak a fekvője, az aránylag gyors felemelkedés következményeként a mélyedések (relativ szinkl.) felé úgy látszik meg sem tudott teljesen szilárdulni, hanem még plasztikusan megcsúszott, egymásba torlódott, kaotikusan összegyűrődött s így, utóbb vált kőzetté, amelyre azután letarolt felszínen, levantei kavics, lösz és futóhomok települt meg. Ime a rodániai mozgás harmadik bizonyítéka.



6. kép. — Fig. 6.

Fodrozott pannóniai-pontusi agyagrétegek Rákoshegy v. á.-tól K-re levő híd alatt Az egész agyaggödör fodrozott!

Gekreuselte pannonisch–pontische Tonschichten unter der Brücke Ö-lich der Bahnstation Rákoshegy.

Photo: Toborffy G.



7. kép. — Fig. 7.

Fodrozott pannóniai—pontusi agyagrétegek Rákoshegy v. á.-tól K-re levő híd alatt. Közelről!
Gekreuselte pannonisch—pontische Tonschichten unter der Brücke Ö-lich der Bahnstation Rákoshegy.

Photo: Toborffy G.

Ez a jelenség nem elszigetelt. A „*Gyüjtőfogház*" felírás alatti felhagyott téglavető agyaggödrében egy méteres vastag viviparás pannóniai homokkőpad dől enyhén ÉÉNy-felé. Az újhegyúti bőrgyár vízszívó motorháza felett. Ez a felszín közelében a 9-ik kép szerinti zsákosságot mutat, szemben eddigi általános dőlésével. Én az előbbihez hasonló jelenségre kell gondoljak itt is a Kőbánya—Csömör-i felboltozódás periferiáján, de a kőzet mineműségének megfelelő arányban. Az bizonyos, hogy ezt a jelenséget már nem pleisztocén jégtorlódás, sem tundraföldképződés nem magyarázhatja meg.

É-felé a Rákosi pályaudvar melletti Drasche-téglagyár anyaggödrének martjában nagyon enyhe és töréses redővetések vannak, amelyeket a fekvő szarmata mészkő felszinén is lehet látni. Az egyiknek képe a 10-ik, fenn

a második szinten, ahol a fedő álréteges pannóniai-pontusi homok uralkodik s azt hordták le, de éppen a redőzés következtében még erre a szintre is felnyúlik a képen látható agyag redőtengely. Ezen a redőn, de csak a redőn, zsákos pleisztocén kavics van az álrétegzett pannóniai homokban és felett. A redők közti szinklinálisban vastag, nem zsákos pleisztocén üledékek vannak a tercier fedőjében. Úgy látszik *a zsákos kavics is a tektónikus kiemelés következménye:* a kiemelkedés folyományaként az akkori talajvíz nivója a redőzéseken levő kavics és homokban fokozatosan mélyebbre szállt s egyben a kavics alól kimosta a homokot. Ennek a helyére rogyott be a vízmozgás útjain a fedőkavics. Így keletkeztek a zsákos kavicsok!

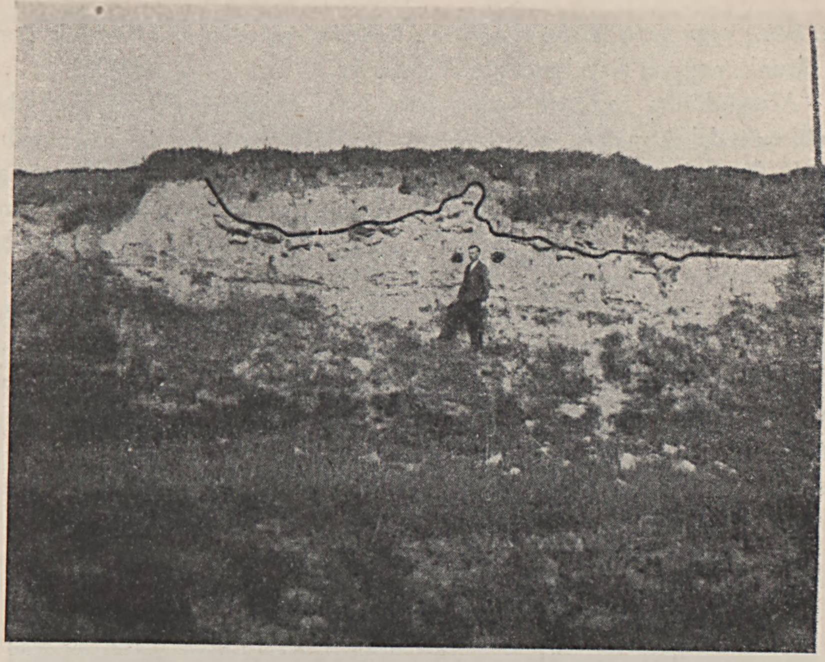
Ennek a redőzésnek van egy másik tanusága is. K-i szárnyán pár m ugró-magasságú vetőcskék zavarják meg. (11. kép.) Már ezeken a kis vetődéseken is oldatok jöttek fel a mélyből. Ezek meszesek voltak. Tavi-



8. kép. — Fig. 8.

Fodrozott pannóniai—pontusi agyagrétegek Rákoshegy v. á.-tól K-re levő híd alatt.
Gekreuselte pannonisch—pontische Tonschichten unter der Brücke Ö-lich der Bahnstation. Rákoshegy.

Photo: Toborffy G.



9. kép. — Fig. 9.

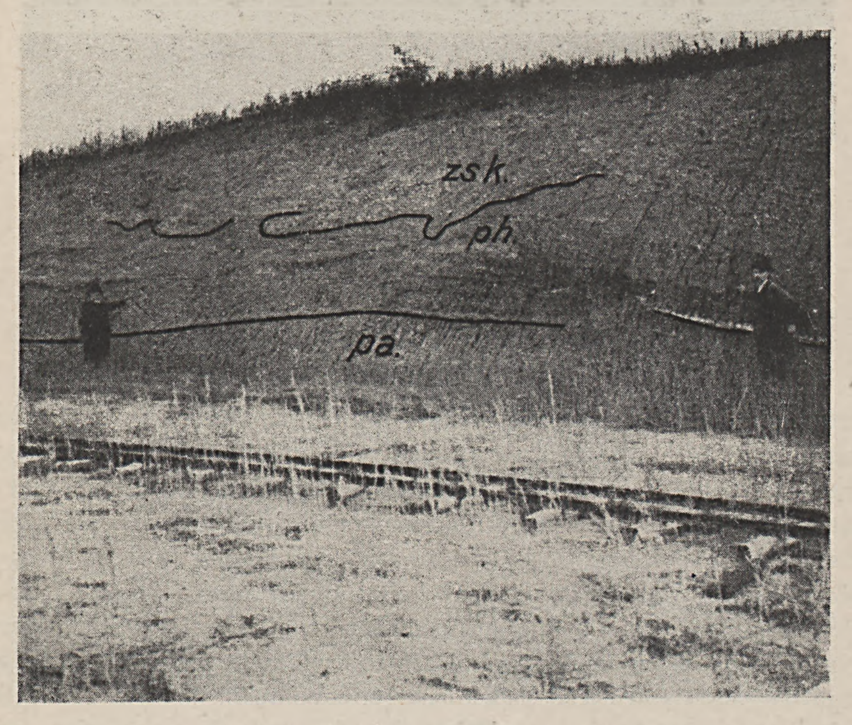
Zsákos pannóniai–pontusi homokkőpad az Újhegyi-úti bőrgyár mellett.
Sackige pannonisch–pontische Sandsteinbank neben der Lederfabrik auf der Ujhegyer-Strasse.

Photo: Toborffy G.

krétaszerű lerakodással töltötték ki a földrepedés felső homokkal érintkező részét, lefelé már nem, ott agyagos ez a kitöltés, de a fedő homokban maga a repedés is fokozatosan eltűnik, homokkal telt be. Ennek az a tanusága, hogy az Alföldet borító homokos üledékekben, ha léptek is fel kisebb fiatal vetődések, azok nem láthatók s a fekvőjükben levő agyagok között meszes és agyagos iszappal beiszapoltak, úgyhogy azokon ma a mélyből jövő oldatok a felszínre nem tudnak feltörni. Jó példa erre a Ny-ra levő felhagyott anyaggödörben látható mintegy 5 m ugrómagasságú letörése a szármáciai mészkőnek (posztpontusi), amelyik a rétegeknek sem csapás irányát, sem dőlésfokát számbavehetően nem változtatta meg, de meleg oldatokat sem hozott fel, legalább is azok nyomait nem látjuk. Még egyet: ezek a vetődések ferdén harántos irányúak a mai Duna völgyével; *azzal nem parallelek,* mint azok sem olyanok, amelyekkel a baloldali dunaparton, másfelé a mátyásföldi miocén kavicsbányában

(*12. kép.*) vagy fenn Alsógöd alatt a „Révház"-csárdáig találkozunk. Amit ott látunk, nagyon fiatal mozgás eredménye.

Alsógödön a 121.2 m magas part Ny-i oldalán a Duna martjában kövülettöredékes miocén agyagrétegek 8° alatt 3^h felé dőlnek. Ezekhez D-felé durva breccsiás eruptivus tufa csatlakozik, amelyre finom agyagos tufás rétegek települnek s ezek 11° alatt 13^h felé dőlnek már, hogy töréssel, vagy másképen, azt még nem tudtam megállapítani. Ennél azonban sokkal fontosabb, hogy a 121.1 m-es ponton még magasan a miocén dunamarton levő felső pleisztocén, városi terrasz dunakavics, onnan D-re alig 1 km-re már úgy alámerül, hogy fokozatosan a Duna szintjéig ér le s a Duna martját mintegy 130 m hosszban csak homok és humózus-agyag fedője alkotja. A 119 m-es ponttól ÉNy-ra levő gazdag forrásos vízmosáson felül már mintegy 250 m-re azonban megint kiemelkedik az eruptivus tufa durva félesége s az van az említett árok alján is. Ez a



10. kép. — Fig. 10.

A pannóniai–pontusi agyagrétegek redőzése a Drasche-téglagyár agyaggödrének tetején
Faltung der pannonisch–pontischen Tonschichten auf dem oberen Teile der Tongrube der Drascheischen Ziegelfabrik.

Photo: Toborffy G.



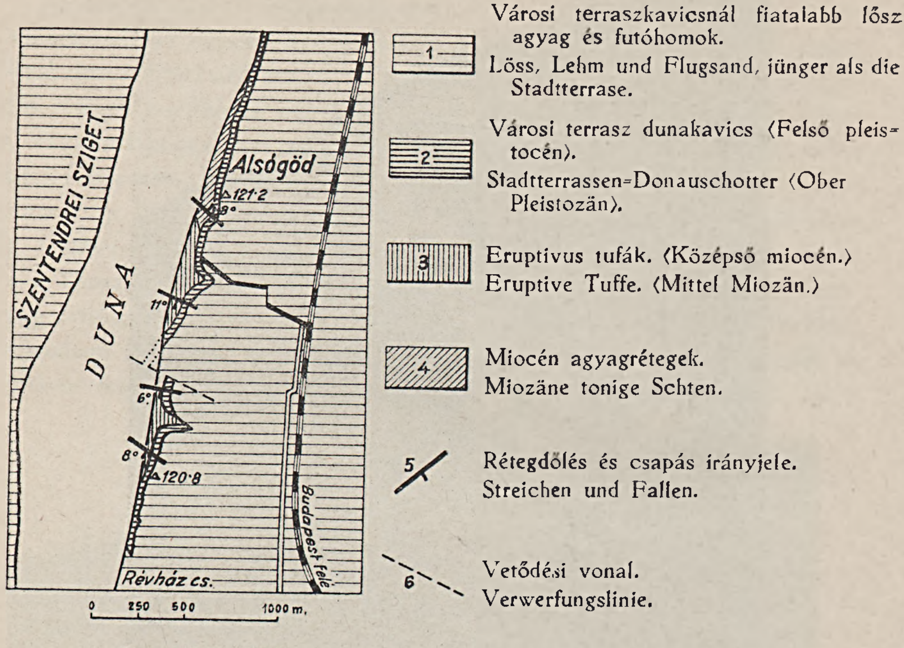
11. kép. — Fig. 11.

Meszes elvetődés a 10-ik kép baloldalán.
Mit Kalk ausgefüllte Verwerfungsplate auf der S. Seite der Fig. 10.

Photo: Toborffy G.

tufa megint csak D-felé hajlik s a 120.8 m-es ponton felül szintén finom, agyagos rétegűre változik 8° alatti 13—14h felé irányuló dőléssel s a városi terrasz-kavics is felszökve fokozatosan megint a mélybe süllyed, úgyhogy a 120.8 m-es pont és a Révház-cs. között újból a Duna szintjéjére húzódik le annyira, hogy a csárdán felül jóformán a Duna szintjében van egy kis kavicsfejtés s a martok megint homokból és löszből valók. A kétféle tufa egyirányú dőlésben való kétszeri megismétlődése itt határozottan vetődéses (L. 2 térképmelléklet), de ez a vetődés a városi ter-

AZ ALSÓGÖDI DUNAPART FÖLDTANI ÉS HEGYSZERKEZETI TÉRKÉPE.
GEOLOGISCHE UND TEKTONISCHE KARTE DES DONAUUFERS BEI ALSÓGÖD.



2. térképmelléklet.

rasz dunakavicsának fokozatos alámerülése alapján a *városi terrasz kialakulása utáni időben, tehát minden eddiginél fiatalabb időben kellett hogy lefolyjon.* Rétegdőléseim azt mutatják, hogy itt a Révcsárda környékén egyben szinklinális van, míg az ettől É-ra levő redőszárnyon ÉÉK-ről DDNy-felé irányuló vetős lezökkenések vannak, amelyek még egy hullámzással a dunakeszi gravitációs depresszíóban kulminálnak. Ez a terület a pleisztocén rétegdőlések alapján is redőnyalábok közti teknő. Itt városi terrasz-kavicsot a felszínen nem találtam, egészen a Dunakeszin aluli 109-es pontig, amelynek közelében az út Ny-i oldalán a felszín alatt 3 m mély leásásban fejtik a kavicsot, de ez már megint redőszárnyon van. Innen D-felé megint nem láttam városi terraszkavicsot egészen a Palotai-patak mentéig, ahol Rákospalota—Sikátorpuszta—Fót felé követhető és le Ujpesten át Zugló, Pest felé, ahol általában mélyebb helyzetű, mint Újpesten s a lágymányosi részen a tengerszín felett 100 m-ben találjuk. A Tabánban a Szebeni Antal-tér alatt az agyagos, elnyesett felszinű budai márgán a Duna o pontja felett + 9.46 m magasan van egy városi terrasz kavicsú foszlány, de ez az Ördögárok kavicsa. Jel-



12. kép. — Fig. 12.

Mésszel cementezett vetődések alsó-miocén homokos kavicsban Mátyásföld és Cinkota között

Mit kalk zementierte Verwerfungen im untermiozänen sandigen Schotter zwischen Mátyásföld und Cinkota.

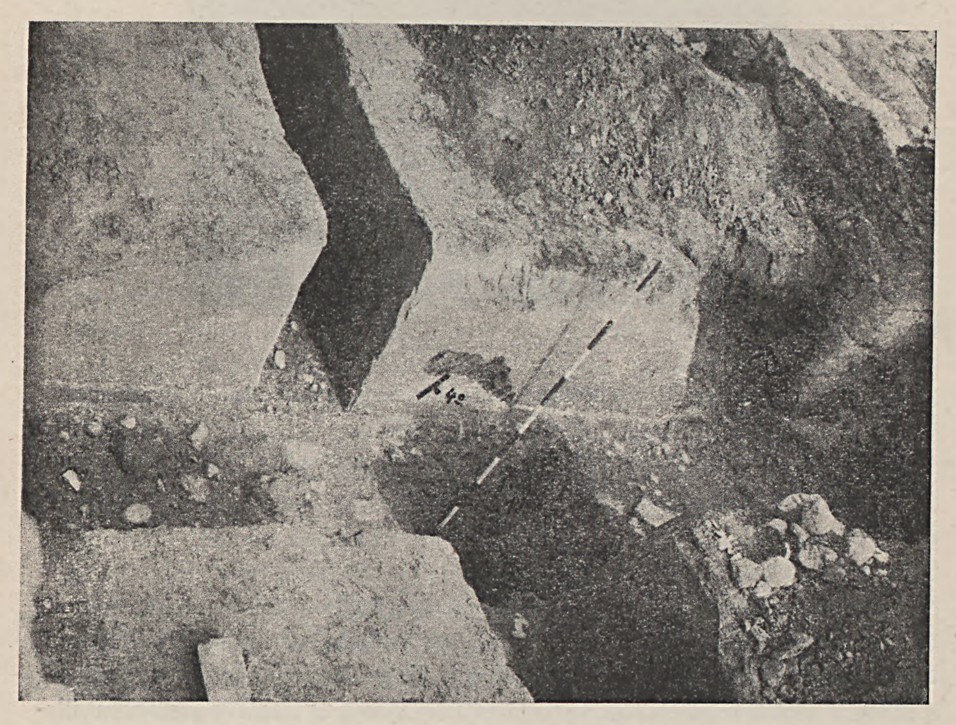
Photo: Pávai V. F.

lemző, hogy e kavics felett sárga löszszerű agyagban vékony fehér homokréteg van, amelyik csak 4° alatt, de ugyanabban az irányban dől, mint fekvőjében 10°-al a budai márga rétegei. Vagyis ilyen nagy korkülönbség ellenére is csak szögdiszkordáncia van az oligocén és fiatal pleisztocén üledékek között. *(13. kép.)*

A főváros területét különben egyelőre hagyjuk ki az ő beépített és erősen feltöltött belterületével s lássuk, mit találunk Pestszenterzsébeten az ottani redőn, amely a csepeli hídon alul a szármáciai mészköveket is

a felszínre hozza a Duna-balparton is. A Gubacsi téglagyártól D-re levő 117 m magas ponton ma is a városi terraszkavics és homokos fedője van a szármáciai mészkövet fedő pannóniai-pontusi agyagrétegek felett. Elég közel van, mindenki meggyőződhetik afelől, hogy az agyagrétegek enyhén DK-felé hajlanak *(14. kép.)* s a reájuk települt városi terraszkavics sem vízszintes településű, hanem K—DK-ről nézve felénk dől (15. kép).

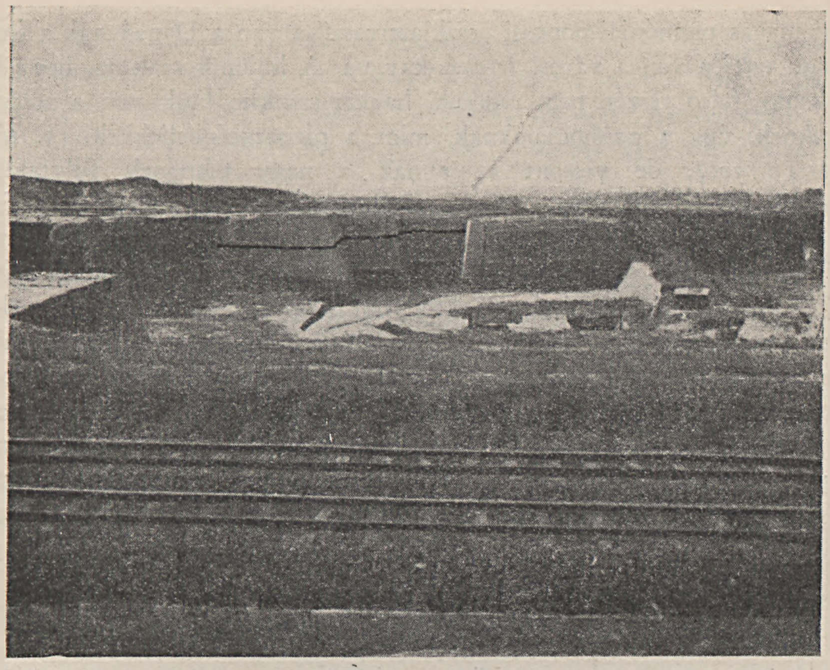
Ha az ilyen kavicsot Soroksár felé a vasút mentén követjük, azt látjuk, hogy a kavics alját követő vízforrások fokozatosan mélyebb térszínre csúsznak le s a végén a 118-as ponttal szemben, Ny-ra már a felszínre sem jönnek a vasúti töltés alatt, de ahol a vasút az országút alá kanyarodik, ott már megint felszínre kerülnek a gazdag terraszkavics vezette források s vízlevezető árkuk eleven a magas soroksári pannóniai agyagmart alatt. A kavics alatt a pannóniai-pontusi agyagrétegeket fejtik is a Gubacsi-sziget végénél. Ezek hajlása azonban szemben a Gubacsi-



13. kép. — Fig. 13.

Majdnem konkordáns oligocén és pleisztocén rétegek a Szebeny Antal-téren.
Beinahe konkordante Oligozän- und Pleistozänschichten am Szebeny Antal-Platze.

Photo: Garády Sándor.



14. kép. — Fig. 14.

A gubacsi téglavetőnek enyhén dőlő pannóniai–pontusi rétegei Pestszenterzsébeten. A kép baloldalán középen kifejtett réteglap!

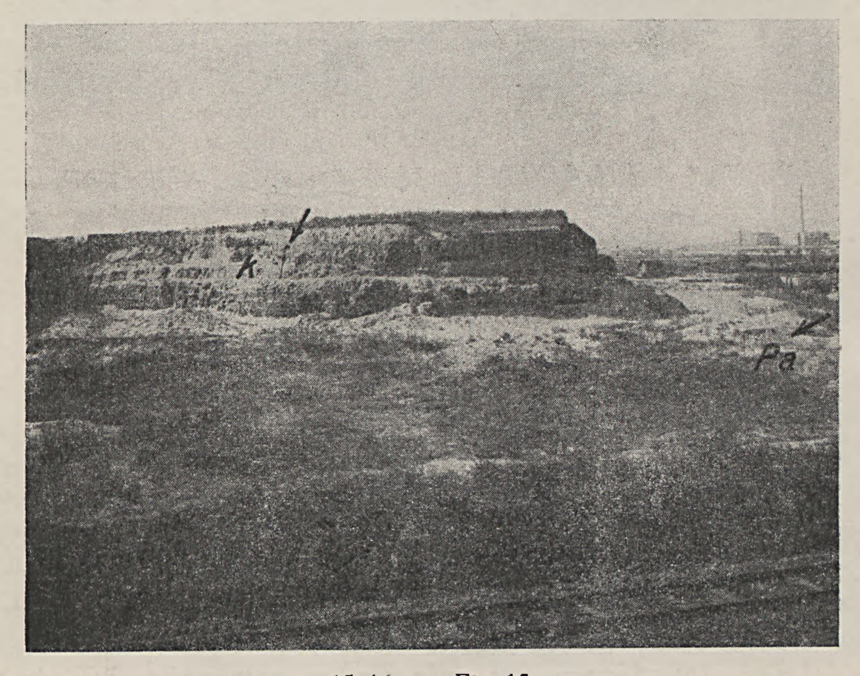
Die sanft einfallenden pannonisch–pontischen Schichten der Ziegelei von Gubacs.

Photo: Toborffy G.

téglavetőjével, 4° 23^h felé. D-felé a következő utca betorkolásánál a strandfürdő felső végénél — az *Unio wetzleri* és *Helix*-kövület lelőhelynél s lennebb a cigányfertályig magas pannóniai-pontusi „sziklaterrasz" van s csak azon fekszik a városi terraszkavics, de közben a piactéri templomtól Ny-ra a rétegdűlés is D-ire fordul 10°-kal, tehát a redőkön Pestszenterzsébetnél és Soroksárnál is 110 m tszf, magasságú a városi terraszkavics, míg a közben levő színklinálisban a dunaág szintjéig megy le, amint azt a környékbeli kútásások is bizonyítják.

Lefelé, Dunaharaszti felé, már nincsen pannóniai-pontusi dunamart, hanem a kavics és annak forrásai a Dunaág szintje felett közvetlenül vonulnak s kb. 100 m tszf. magasságban vannak a faluban levő kavicsfejtők is. Dunaharaszti alsó végén s a Kálvária-kápolna táján megint nem találunk kavicsot, de Taksony egész dunapart hosszában me-

gint magas pannóniai-pontusi „sziklaterrasz"-a van a Dunaágnak s fenn annak tetején van a városi terrasz-kavicsa. A különös csak az, hogy itt Taksony felső részén nem redőjük, hanem szinklinálisuk van a földrétegeknek, úgy a pannóniaiaknak, mint a pleisztocénbelieknek. *(3. térkép:* 1 : 7500), de viszont ez annak a nagy teknőnek folytatása, amelyik ÉK-felé haladva az Ecser—Rákoscsaba—Pécel-i nagy fiatal felboltozódást határolja DK felől. Szemben Ny-ra Érd—Százhalombattánál ugyanolyan sokszor humózus-rétegű felső pannóniai-pontusi rétegek vannak, mint Soroksár—Taksonynál s fennebb Budafok—Csepel—Pestszenterzsébetnél a szármáciai mészkövek, vagy más váltakozó miocén és oligocén tagok egészen Felsőgödig és a visegrádi Duna-szorosban mindkét parton, Tehát a *budapestkörnyéki dunamentén minden harmadkori üledék rétegcsapása általánosságban harántolja a Duna medrét s ott a kiscelli agyag leülepedése óta nagyobb arányú, számottevő levetődést a Dunával párhuzamosan nem sikerült megállapítani.* Az itteni



15. kép. — Fig. 15.

Enyhén dőlő városi terrász kavicsrétegek a gubacsi téglavető-anyaggödör D-i végén.
Sanft einfallende Schotterschichten der Stadtterrasse auf dem S. Ende der Tongrube der Ziegelei von Gubacs.

Photo: Toborffy G.

dunameder a levantei idősebb és fiatalabb pleisztocén és óholocén terraszok tanusága szerint is nem tektonikus, hanem eróziós völgy, amelyben ugyan voltak hegyszerkezeti mozgások az egész harmadkoron keresztül, sőt a pleisztocénben is, de azok általában gyűrődésesek és *harántolják a Duna völgyét.*

Ezek a tektónikus mozgások részben olyan fiatalok, hogy amint láttuk még a fiatal pleisztocén városi terraszt is kimozgatták eredeti településéből, éspedig Alsógödnél töréses és Soroksár—Taksonynál határozottan jól követhető redőzéses alapon. Amint utaltam már reá, ezek az egészen fiatal mozgások már a rodániai hegyképződési fázis alatt kiemelkedett Ecser—Pécel—Iszaszegi redőnyalábtól bennebb az alföldi medence felé levő mélyedést is érintik, tehát nem csodálkozhatunk azon, hogy a 60 m mélységig fúrásokkal felboltozódottnak talált debreceni és hajdúszoboszlói pleisztocén rétegekbe mélyesztett fúrásaink a pannóniai-pontusi, sőt szármáciai, miocén és oligocén üledékeket is magasabbra kiemelve találták, mint az Alföld eddigi bármelyik más mélyfúrásában. (L. a Földt. Int. 1930—35. évi jelentését!) A dunamenti fiatal terrasz-elmozdulások nem hagynak kétséget affelől, hogy az egész harmadkoron keresztül követett hegyképző mozgások oszcillálva még a fiatal pleisztocénben is folytatódtak s elég függőleges magasságúak voltak ahhoz, hogy ott, ahol vastag réteges pleisztocén kőzetek rakódtak le, azok is már mérhetően deformálódhassanak.

Lássuk csak ebből a szempontból milyen további tapasztalatokra tehetünk szert a Duna mentén.

Jelentéseimben említettem már, hogy a Duna baloldalán a csomádi Magashegyen (274 m) Hátulsóhegyen és Mogyoród, Csömör, Cinkota felett, Rákosliget, Rákoskeresztúr, Pestszentlőrinc vidékére húzódik le egészen mélyen 120 m, tszf. magasságig az a levantei kavics, amely Mogyoród—Rákosliget között határozottan terraszjellegű, míg lennebb a Soroksárpéteri—Rákoskeresztúri szinklinálisban törmelékkúpszerűen halmozódott fel. Innen D-felé, már az az idősebb pleisztocén terraszkavics fedi el, amelynek anyaga részben az előbbi durvább ármosottja és főleg a Vecsés, Gyál pszt., Alsónémedi közti területen uralkodik s alatta még megvan a fokozatosan lesüllyedő levantei kavics is. Ez az idősebb pleisztocén-kavics egyébként a Rákosi p. u.-tól D-re levő téglavetők agyagjának és homokjának fedőjében és Mátyásföld, Rákosszentmihály környékén túl, Sikátorpusztától K-re, Fót vidékén követhető, Kisalag, Imreháza-major környékéig egészen az attól É-ra levő 214.5 m magas pontig. A részletvizsgálatok lehet, hogy ezekből a kavicsokból két öreg pleisztocén-terraszt fognak kimutatni, bár, az sem lehetetlen —

sőt valószínű — hogy amint a városi terrasznál láttuk, itt is későbbi tektónikus mozgások okoznak az egykori kavics-terraszon magasságkülönbségeket.

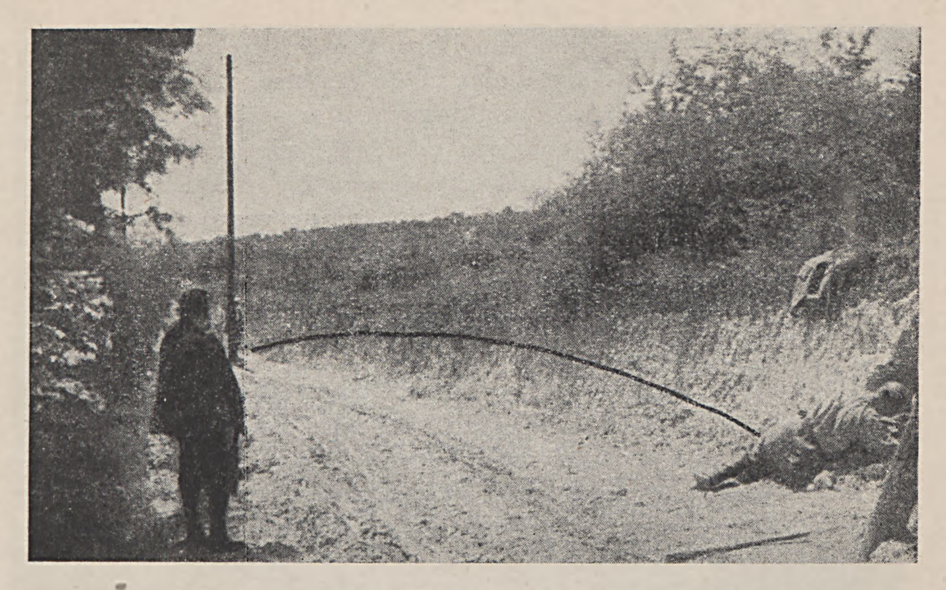
Ez alatt a már többször említett fiatal pleisztocén városi terrasz kavicsa borít nagy területet Alsógöd—Újpest—Fót sík térszínén, Zugló, Pestszenterzsébet, Soroksár, Taksonyon keresztül egészen Dunanagyvarsányon, Levegő-csárdán túl, a Peregen aluli „S. cs."-ig. Természetesen ezzel találkoztam mindenfelé a Csepelsziget általam Szigetszentmiklósig bejárt felső részén a felszín alatti aknákban. Hogy ez mind városi terraszkavics, vagy van itt fiatalabb dunakavics is, az már jobban a geográfusokra tartozik. Nekem az a megfigyelésem, hogy ahol van óholocén terrasz, az általánosságban nem kavicsos, hanem agyagos inkább és nincsen sziklaterrasz alja, hanem egyszerűen újabb bevágódást jelent csak a megelőző mederfeltöltésbe. A városi terrasz utáni medermélyítés ugyanis sok folyónknál olyan nagyarányú volt, hogy az azt követő feltöltődésbe vágnak ma még mindig bele. Ez volna az óholocénterraszok sziklaterrasz hiányának magyarázata, amint az közismert.

A dunajobbparton levő kavicsos terraszok dolga talán még bonyolultabb, mint a jobbpartiaké.

Magas helyzeténél levantei kavicsnak kellett vennem azt a rozsdás, átmosott kavicsot, amelyet a budafoki dombokon 203.8 m-es ponttól Kereszth., Sassh. környékén a Törley-mauzoleum felett találunk fokozatos lejtéssel. Ez is inkább a Törökbálint felől jövő vizek, mint a Duna hordaléka lesz. Nem igen más a Diósd felső vége, Rác-h. közötti és a Kutyavár melletti Valpurgah. magas fekvésű kavicsa sem. Jellemző, hogy az Érd—Ercsi-i és lejjebb való magas Duna-martok tetején a pannóniai-pontusi emeletbeli üledékek tetején voltaképpen magas terraszkavics nincsen s ilyent csak ott találunk, ahol valamilyen dunántúli patak rakott le kavicsot, mint pl. az ercsi vasúti állomás és község között 120 m-es tszf. magasság körül.

A Duna medre lassan Ny-felé tolódik el. *A levantei emelet idejében sohasem járt ennyire Ny-ra s így nem is rakhatott le terraszkavicsot.* Ezért van az ópleisztocén, fellegvári terrasznak is kevés nyoma ezen a parton, még a legszebb a budafoki Serfőzde felett és a diósdi Ráczh. alatt.

Ha a kiscelli párkánysík Kápolna körüli kavicsterraszát nézzük, ennek magassága még csak összehozható az újpesti városi kavicsos terrasz magasságával, de már a budai Várhegy kavicsos édesvizi mészkő alapja messze fölötte van a pesti ilyen terraszkavicsoknak s az ürömi Arany-hegy és Péter-hegy-aljai édesvizimészkövek és a budakalászi tra-



16. kép. — Fig. 16.

A pannóniai—pontusi agyag- és homokrétegek redője a Denevér-úton. Nagy-Svábhegy oldalán!

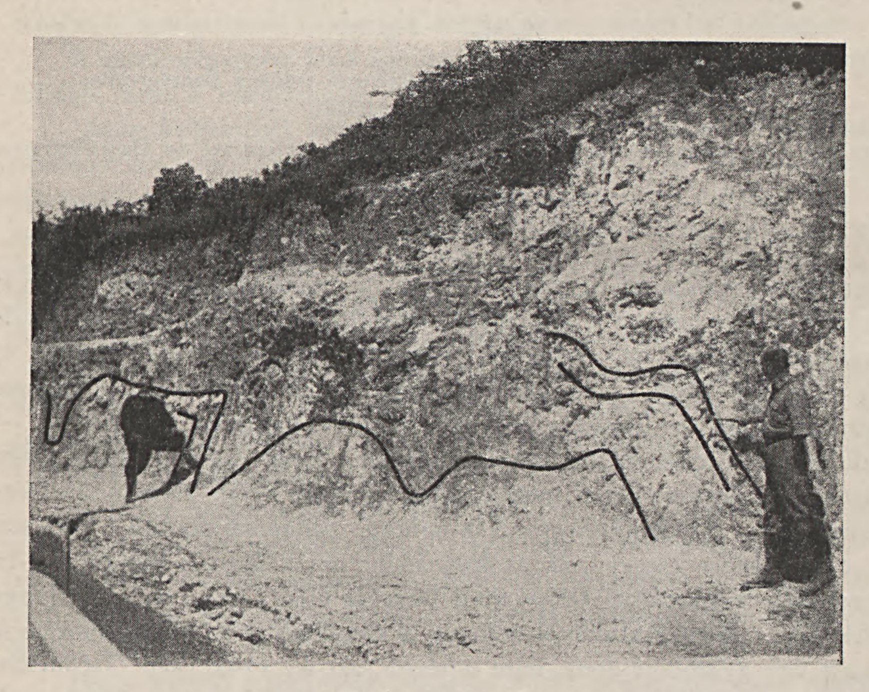
Die Falte der pannonisch—pontischen Ton- und Sandschichten auf der Denevérstrasse.

Photo: Jaskó Sándor.

vertinók fennsíkja az ő 170—210—250 m magasságukkal még akkor is inkább a szemben levő fótkörnyéki ópleisztocén kavicsos terraszmaradványok analogonjára utalnának, még ha travertino vastagságuktól el is tekintünk. Nagy kérdés azonban, hogy ezeknek az édesvizi mészköves párkányoknak — beleértve a Nagy- és Kis-Gellérthegy közöttit is — különböző magasságú mai helyzete nincsen-e összefüggésben azzal, vagy azokkal a hegyszerkezeti mozgásokkal, amelyek olyan abnormisan megemelték a Széchenyi-hegy—Kakuk-hegy pannóniai-pontusi üledékeit s olyan szépen meggyűrték azokat, amint azt a Márton-hegytől Ny-ra levő mély vízmosásból felfelé vivő Denevér úton látjuk *(16. kép)*. Hogy fekvője, a raibli szaruköves dolomit, a megelőző és az akkori mozgások alatt úgy gyűrődött össze, mint a tészta, azt a 17-ik kép szemlélteti lennebb a Denevér-úton a Farkasréti-temető felé haladva. Hogy ezek a fiatal mozgások nem voltak lokálisak az akkor is valószínű volna ,ha nem mutattunk volna már reájuk felpikkelyeződéses alapon is (L. P á v a i és F ö l d v á r y cikkeit a Földt. Közl. LXIV. és LXIIIü köt. [1933]).

Jellemző, hogy a Széchenyi-h.—Nagysvábh. előterében az Orbánh. alatti Szt. Orbán-tér és Fodor-utca sarkán az útbevágás átvágta a budai márgát annyira, hogy egy újabb házalapozáskor a budai márga alá dőlő kiscelli agyag vékony eruptivus tufaréteges szintjét tárta fel. *(18. kép.)* Tudjuk, hogy ezek a tufarétegek éppen úgy megvannak a mélyebb kiscelli agyag között a Statisztika-parkban, mint a Bohn-féle téglagyárban és az alsómargitszigeti, vagy II. városligeti fúrásokban s ezekben a fúrásokban éppen úgy megtaláljuk a még mélyebb kiscelli agyagot jellemző barna, humózus réteget, mint itt lennebb a Ráth György-utca és Böszörményi-út környékén.

Hogy a kiscelli agyagra tényleg reátolódott a budai márga, bizonyítja a *19-ik kép,* ahol a Fodor-utca K-i oldalán a két alak között jól látszanak a kemény budai márgarétegek s a hátammegett van a *18-ik kép* kiscelli agyag feltárása, az út Ny-i oldalán, a *19. képen* látható budai márga redőbe és megtorlódott szinklinálisba gyűrt pikkelye.

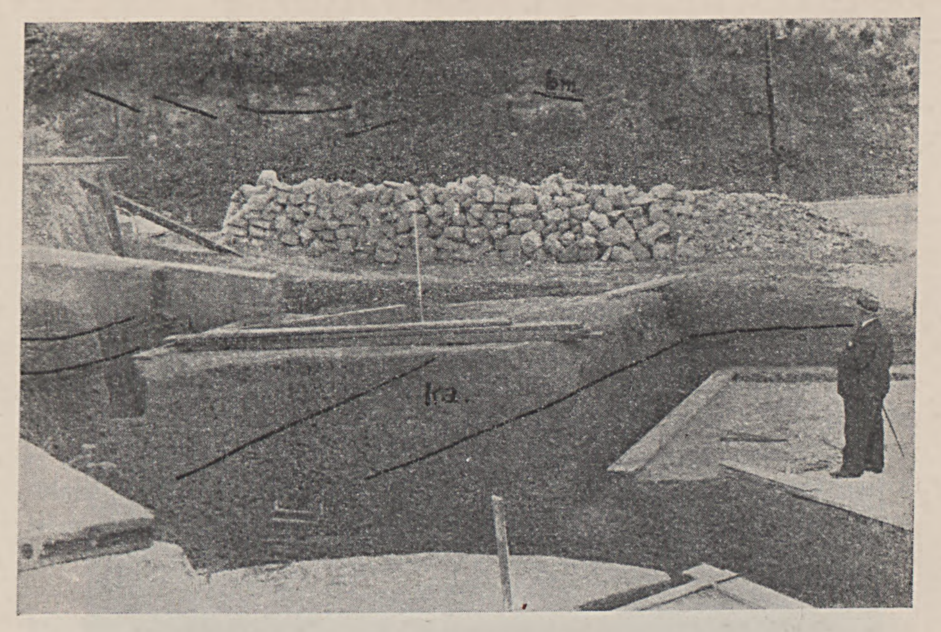


17. kép. — Fig. 17.

Összegyűrt raibli szaruköves dolomit a Denevér-út alján.

Gefalteter Raibler Hornsteindolomit auf dem unteren Ende der Denevérstrasse.

Photo: Jaskó Sándor.



18. kép. — Fig. 18.

Kiscelli agyag a budai márga alatt, a Fodor-utca elején.
Kisceller Ton unter dem Ofner Mergel auf dem Anfange der Fodorstrasse.

Photo: Földváry Aladár.

Fenn az Orbánhegyen a Szendrőköz és Kakuk-utca bevágásában az erősen töredezett, lemezes budai márga még a 17-ik kép kaotikus összegyűrtságát is felülmúlja. *(20. kép.)* Nem tudom bizonyítani, hogy ez az orbánhegyi felpikkelyeződése a budai márgának rodániai fázisú, bár nem valószínűtlen, vagy még a pyreneusi hegyképződés idejére esik, mint a szépvölgyi s erre tolódott fel a Nagysvábhegy—Széchenyi—Kakukhegy rodániai pikkelye. *Az bizonyos, hogy a Budai hegyek tercier és pleisztocén üledékei sok esetben már nem abban a magasságban vannak, ahol képződtek,* aminthogy a Disznófőnél lévő agyagokról is Majzon László dr. éppen egy közös kirándulásunk alkalmával állapította meg ,hogy azok nem pontusiak, hanem kiscelli anyagok s így abnormisan magas helyzetűek.

A további pikkelyes hegymozgások szempontjából különös figyelmet érdemel a Rókahegy és a borosjenői Ezüsthegy—Kőhegy környéke.

A *21-ik* kép a Rókahegy K-i orrán azt bizonyítja, hogy az eocén mészkő érintkezése a kiscelli agyaggal tektonikus, de nem a kiscelli

agyag vetődött le, hanem lesimított domború felületével az eocén mészkő pikkelyesen nyomult É-ról rézsút felfelé D-nek, de maga az eocén mészkő is csak elszenvedője, nagyszerű breccsás konglomerátumjával együtt annak az oldalnyomásnak, amelyet a dachsteini mészkő DK-re fektetett redőmagja reá gyakorolt. A *22-ik kép* a dachsteini mészkő elnyesett, tehát korábbi, valószínűleg lárámiai fektetett redőjét és az annak felsőeocén utáni továbbmozgása által meredeken felállított felsőeocén konglomerátumát és mészkövét mutatja. Egészen hasonló képet ad, mint az ugyancsak hasonló elmozdulás a Gellérthegy DK-i oldalán, amit fölösleges külön illusztrálni, hiszen mindenki láthatja a pesti dunapartról. A *23-ik kép* a *22-ik* x-el jelölt része közelről. Az álló alak a dachsteini mészkő DK-re fektetett redőmag ékjén áll. Ezek alapján nyilvánvaló, hogy a Gellérthegy és Széchenyihegy s a Szépvölgyi raibli mészkő és dolomit pikkelyes feltolódásának analógiája szerint a Rókahegy dachsteini mészkő magva, pikkelye is most már a *kiscelli agyag* (rupéli!) *lerakodása után ugyancsak rézsút fel-*



19. kép — Fig. 19.

Töredezett budai márgarétegek a 18-ik képen felül a Fodor-utca K-i oldalán.
Zerbrochene Schichten des Ofner Mergels auf dem oberen Teile der Fig. 18. auf der O. Seite der Fodorstrasse.

Photo: Földváry Aladár.

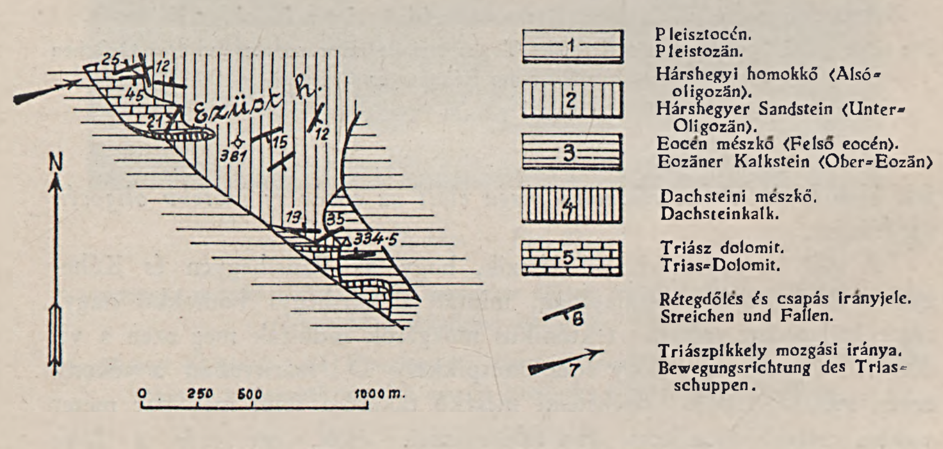


20. kép. — Fig. 20.

Összegyűrt, töredezett budai márgarétegek a Szendrő-köz útbevágásában.
Gefaltete und zerbrochene Schichten des Ofner Mergels im Wegeinschnitte des Szendrő-köz.

Photo: Jaskó Sándor.

A PILISBOROSJENŐI EZÜST-HEGY SZERKEZETI TÉRKÉPE.
TEKTONISCHE KARTE DES PILISBOROSJENŐER EZÜST-BERG.



4. térképmelléklet.



21. kép. — Fig. 21.

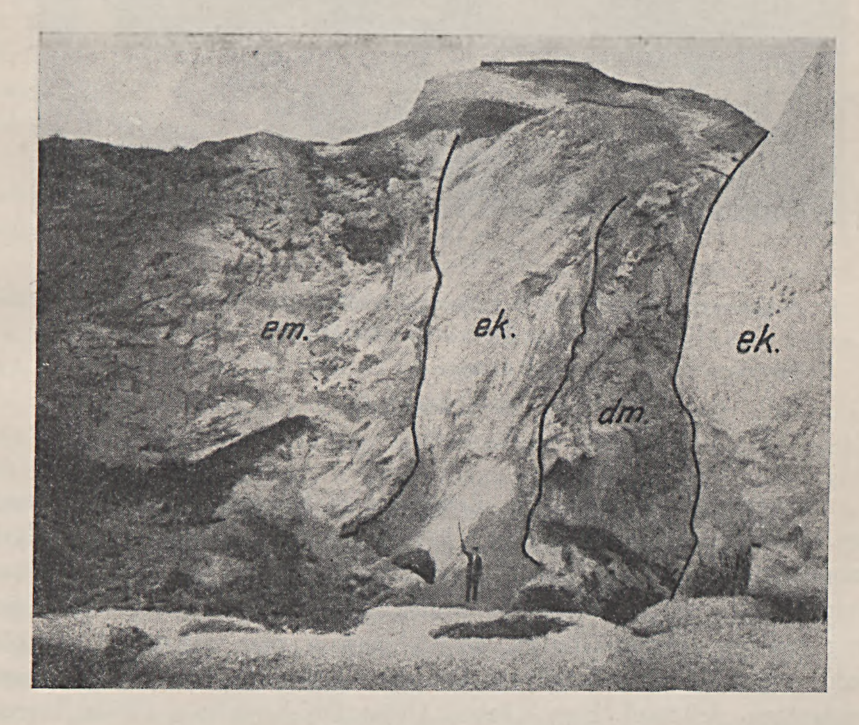
A kiscelli agyag és eocén mészkő tektonikus érintkezése a Rókahegy K-i orrán.
Die tektonische Berührung des Kisceller Tones und des Eozänkalkes auf dem Ö-lichen Vorläufer des Rókaberges.

Photo: Toborffy G.

felé elmozdult és feltorlaszolta maga előtt az eocén és idősebb oligocén üledékeket.

A *4-ik térképrészen* jól látszik, hogy az Ezüsthegyen és Kőhegyen a Nagykevély vonulatában, miután a hárshegyi homokkő nagyrésze leülepedett erőteljes tektónikus mozgások indultak meg ezen a vidéken is éspedig úgy, hogy fődolomitpikkely D-i szárnyában a vékony eocén mészkő fedésű dachsteini mészkő takarója felül még pár méter vastag, mélyebben a hegy lába felé egészen kiékül s ott már a D-re

irányuló rézsút felfelé ható mozgás következtében csak egyes elfenődött rögök jelzik a tektónikus felszínen rendre kicsípődött D-i mészkőszárnyat. A mozgások intenzitásának enyhülésével a hárshegyi homokkő beborította még a kiemelő mozgás síkját is éppenúgy, mint már a Szépvölgyben a budai márgával kapcsolatosan láttuk. Ez az analógia is azt látszik bizonyítani, hogy *a hárshegyi homokkő és budai márga egykorú, de egymástól különböző fácies képződmények.* Ennek támogatására megemlítem, hogy Ny-felé Pilisborosjenő felső végén a 236 m-es ponthoz torkoló legelőúton az ottani hárshegyi homokkőből Horusitzky Ferenc dr.-ral több *Chlamys reconditus* Brond. alakkörébe tartozó lenyomatot gyüjtöttünk. E faj a felső eocén—alsó oligocén jellemző kövülete.

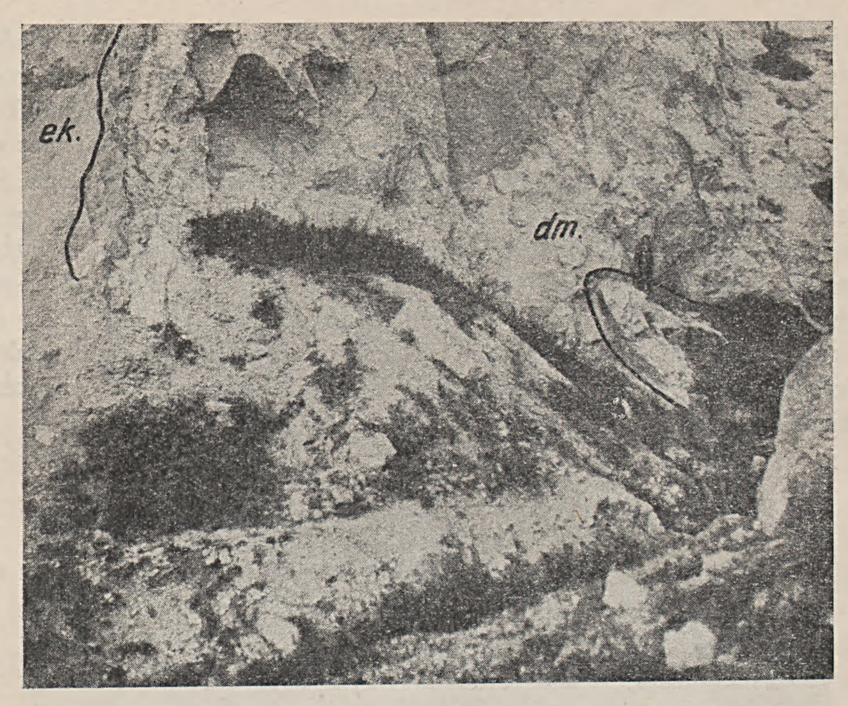


22. kép. — Fig. 22.

A dachsteini mészkő pikkelye által meredekre állított rétegű f.-eocén konglomerátum és mészkő a rókahegyi alagut K-i végénél.

Obereozäner Kalkstein und Konglomerat, deren Schichten durch die Dachsteinkalkschuppe steilgestellt wurden am O. Ende des Tunnels am Rókaberge.

Photo: Toborffy G.



23. kép. — Fig. 23

A dachsteini mészkő-pikkely redőmagja a rókahegyi alagút K-i végénél.
A 22-es képen x-el jelölt helyen!
Faltungskern der Dachsteinkalkschuppe am O. Ende des Rókahegyer Tunnels.
Photo: Toborffy G.

A hárshegyi homokkő az Ezüsthegy és Kőhegy között határozottan teknős településű. A Kőhegy két fődolomit-pikkelyből áll, amelyet azonban már az eocén mészkő lerakodása nyesett el. Itt is két elvékonyított dachsteini mészkő-fedőt látunk. Lentebb DK-felé a szöllőkben még van egy dolomit-kibúvás, de itt hiányzik már egészen a mészkőfedő, míg ÉNy-on a Kevély és DK-en a Rókahegy környékén tetemes vastagságú. Jellemző, hogy közben Üröm DK-i végén a táblás, homokos budai márga az uralkodó az eocén fedőjében s itt is aránylag magasra felemelve találjuk a kiscelli agyagot, akárcsak Budán a Szemlőhegyen és a Ferenchegy alatti barlang nyílásától D-re, de még mindig jóval alacsonyabban, mint a Disznófőnél.

Természetesen ezek a fiatalabb pikkelyes hegymozgások nem változtatnak azon a tényen, hogy a budavidéki szénmedencék keletkezése

egy más természetű és éppen ellenkező tendenciájú tektónikára vezethető vissza. Az alapul szolgáló mezozoos valószínűleg csak laposan gyűrődéses hegyszerkezet után a krétában nagyarányú szárazulatok emelkedtek ki nálunk, amelyek a triász-júra redőket tovább gyűrték és pikkelyesen elszakítva egymásra tolták (Gellérthegy raibli mészkő pikkelye!). Ennek a hegyszerkezeti folyamatnak következménye, reakciója volt az eocéneleji széttöredezés, nagy leszakadások, szén- és más medencék keletkezése, amelyik folyamat megint alapvetően bontotta meg az egyensúlyt s alátolásaival megindította a közti részeknek újabb feltorlódását, de egyben a transzgredált területek fiatal üledékeinek is lassú felgyűrődését, amit a bevezetőben nyomon követtünk a rupélitől a pleisztocén végéig. Hogy a már megint kifutott mezozoos és eocén pászták végső fázisképpen összetöredeztek éppen a fiatalabb időben is, az megint csak az újabb felpikkelyeződés végső fázisa. *Ma a felgyűrődés zöme a terciervégi és a negyedkori üledékekre haladt előre, mert a miocén óta alámerülő variszkusi pászták azt megint csak tovább viszik, fokozzák éppenúgy, amint azt az eocén után láttuk.*

A föld kérge él! Életnyilvánulásai a hegyszerkezet fokozatos kialakulása a kulminációkig és elöregedésig, amikor a sírjukba süllyedő hegyek az újabb születések, az új hegységgéválások bölcsőivé lesznek!

Amint mostani jelentésem folytonos körbefutás a régebbi képződményektől a legújabbakig és vissza megint a legöregebbekig, éppen úgy folytonos körforgás a föld története, az összefüggések körbefutó láncolata.

Nézzünk ki megint a Duna mentén az Alföldre, oda, ahol az érintkezik a már gyakorlatilag is értékesített geológiájú Dunántúllal. Nem hiába kanyarodik ma is be a Duna Nagytétény—Érd felé, kisebb-nagyobb megszakításokkal a Tétényi-plató peremén megtaláljuk a városi terrasz kavicstakarójának nyomait éspedig először ott, ahol a Sörfőzde felírás után (1:25.000-es térkép!) a dombalja DNy-ra kanyarodik. Itt régi kavicsfejtők vannak s ezek alján a pannóniai-pontusi rétegek is feltárásba kerültek, tehát szikla-terrasz is van. Ezek a kavicsbányák így az országút szintje táján vannak, de a Kistétényi-csárda és Baross Gábor-telep közötti részen bár a felszínen lösz és vörösagyag van, valahogy úgy fest, mintha fokozatosan magasabbra húzódnék fel. Itt lajtamészkő magvú szarmáciai mészkő-redő van. Utána a Diósd—Nagytétény-i nagy pannóniai-pontusi teknő következik. Itt a Diósárok mindkét oldalán elég széles sávban, de megint mélyen van a kavicspárkány s alatta pannóniai-pontusi homok van, amit szintén fejtenek a bányákban. A Rác-h. alatt csak keskeny sávban tudjuk a kavicsot kö-

vetni, a 110 m tszf. magasságot sem éri el s messze felnyúlik a Felsőkút-patak széles völgyének két oldalán és visszakanyarodik a 109.6 m-es pont táján Új-puszta—Györgyliget—Érd felé, ahol jól fejlett kavicsos városi terraszt alkot a Törökbálint—Érdliget-i felsőoligocén és miocén tengelyű redő K-i kiemelt szárnyán és tengelyén, de Érdujfalú felé elmosódik. Egyszóval ezen az oldalon azt a benyomást kelti, hogy a redőkön még eléggé magas ugyan, de a teknőkben már kiképződése után is mélyebbre süllyedt az óholocén terrasz szintjéig, ha nem is mondhatjuk, hogy a mai Duna szintje alá, amint azt a balparton láttuk. Nagytétény felírás táján hosszú kavicssáv mutatja, hogy ez a terrasz az óholocén itteni dunapart 100 m magas nívójába süllyedt le, vagyis a balparton megfigyelt jelenség ezen az oldalon is mutatkozik.

Azt már láttuk, hogy Érd és Százhalombatta magas dunamartja jórészt fiatal pannóniai-pontusi rétegekből van felépítve s azt fejtik az ottani hatalmas téglavetőben is. Az utóbbi és Máriaháza mjr. felírás között 1:25.000 térkép!) széles óholocén beöblösödés van. Máriaháza mjr és Ercsi között a magas dunamart legalább kétharmada megint csak pannóniai üledékekből áll s csak teteje vastag lösz. A Benta-patak völgyének DNy-i oldalán én egy redő lefutását keresném: a biai lajtamészkő felboltozódásának a folytatását, annál is inkább, mert bentebb a Br. Eötvös-emléknél szinklinális és forrás van, de Ercsi felső végén a 129-es pont és a falu vége között a tercier végi márgás mészkőpados rétegekben megint, tehát a kettő között enyhe redő van. A község alatt a magas mart alja még mindig pannóniai-pontusi, de érdekes, hogy az óholocén terrasz maradványa kavicsos, amely kavicsot én egyelőre inkább a már említett ercsi-i magasabb helyzetű patakkavicsból származónak tartanék.

Délfelé a Kistó völgyének torkolata előtt levő alacsony térszínű beöblösödést a „Szlatina" névvel illetik éppen úgy, mint Rácalmáson felül is van egy Szlatina-puszta. Nem volt még alkalmam utánajárni, hogy ez a név vajjon tényleg összefüggésben van-e, mint másfelé, valamelyes sós képződménnyel?

Lefelé a Duna mentén a rácalmási Kulcs megint magas martjáig pannóniai-pontusi üledékeket nem láttam feltárva s Kulcsfalu felett 148 m-es ponttól K-re a Duna szintjében olyan réteges rozsdás és humózus levélnyomatos földrétegeket találtam, amelyek erősen emlékeztetnek a péceli téglagyár már pannóniai-pontusit fedő pleisztocén üledékeire, de viszont itt ezek fedője az az erősen mészmárga konkréciós vörös agyag (Vörös part!), amely a 145 m-es pont K-i oldalán levő partrogyások állva maradt falaiban jólláthatóan enyhén bár, háromszor

változtat dőlésirányt: kétszer D-re hajlik s egyszer közben É-felé dől, amelyek a fekvőrétegek 4°-os ÉÉNy-i hajlásával két szinklinálist és egy szűk redőt adnak Kulcs felíráson felül. Ezt a tényt a Dunáról is jól lehet látni, sajnos Szalai Tibor dr. felvételei a rossz idő miatt nem sikerültek.

Az bizonyos, hogy innen lefelé már egy a pannóniai-pontusi üledékek fedőjébe eső üledéksorral van dolgunk, amelyet a következőkben jellemezhetek: legalul a Kulcs felett említett réteges agyag, amelyik általánosságban szürkés és erősen mészmárga konkréciós (ágas-bogas). Erre a már említett meszes vörös agyag települ. Ez sűrűn nagy mészmárga konkréciós, sőt lemezes mészkő is van benne. Ezt fedi az a *tömött* rozsdás, szintén elszórtan homokos mészmárga konkréciókat bezáró agyag, amelyik lefelé a magas Duna-martokat alkotja. Ennek egy ilyen konkréciójában a dunaföldvári Göböljárás ÉK-i martja alatt *Puppa* sp. kövületét találtam, tehát tényleg pleisztocénkorú, de tömött szerkezeténél fogva mégsem minősíthető lösznek, bár egészében rétegzetlen kőzet, csupán azok a vastag, szárazon vörösbarna, nedvesen barna, humózus agyagrétegek sávozzák, amelyek annyira jellemzik a jobboldali Duna meredek martjait. Az igazi porózus felső pleisztocén lösz ennek a kőzetféleségnek csak a felső leegyengetett térszínén alkot általános takarót s egyben azon a mélyebb párkányon, amelyet a városi terrasz magasságában találunk. Az bizonyos, hogy a *fiatalabb pleisztocén időben képződött tipikus lösznél jóval megelőző időben ülepedett le még akkor is, ha szintén hulló porból származtatjuk s az is bizonyos, hogy kétszer, sőt többször is vastag (2 m) humózus rétegek szakították meg a letelepedését, tehát aránylag hosszú ideig volt dúsabb vegetációjú földfelszín.*

Amint már említettem, határozott kavicsos pleisztocén dunaterraszokat Érd alatt ezen az oldalon nem találtam, mert a Duna megelőzően annyira Ny-ra nem járt, mégis a mostani martrogyások arra engednek következtetni, hogy a mai Duna szintje felett 20—30 m-rel egy olyan a városi terrasznak megfelelő térszín alakult ki *alámosott rogyásokból,* amely pl. széles párkányként követhető úgy a dunaföldvári Kálvária-h., Göböljárás és Alsóöreghegy K-i oldalán, mint fentebb Dunapentele és Rácalmás között és azon felül is Kulcs táján. Ezt a térszínt éppen úgy lösz fedi be, mint a mai magas martok tetejét, amelyik igazi lösz fedő nélkül a fellegvári terrasz (alsó pleisztocén!) térszín magasságára emlékeztet, vagyis nyilvánvaló, hogy a Dunántúl K-i és az Alföld Ny-i peremén a pannóniai-pontusi üledékek lerakodása után egy olyan poros szárazföldi üledékképződés volt, amelyet többször

dúsabb vegetációs periódus szakított meg, vagy legalább is korlátozott. Ez az üledékképződés azonban annyira az igazi, a pleisztocén második felében képződött lösz lehullása előtt volt, hogy a megelőzőnek nemcsak magas, közel egyenletes térszíne alakult ki közben, de még az alatt is egy másik, a városi terrasznak megfelelő térszín is s csak azután ütött be az a porhullásos klíma, amelyik egyformán takarta be mind a kettőt igazi lösszel a pleisztocén vége felé éppenúgy, mint azt másfelé is látjuk a kavicsos pleisztocén terraszok esetében. A dunántúli Duna magas martok esetében tehát meg kell különböztetnünk egy régi löszféle lerakódást, amelyikben már nemcsak az igazi löszképződés előtt alakult ki a városi terrasznak megfelelő térszín, de még az is valószínű, hogy a fellegvár terrasz térszínének kialakulása is már ott találta, tehát még az sem lehetetlen, hogy képződése *az alsó pleisztocén legelejére, vagy már a levantei emelet idejére nyúlik vissza.*

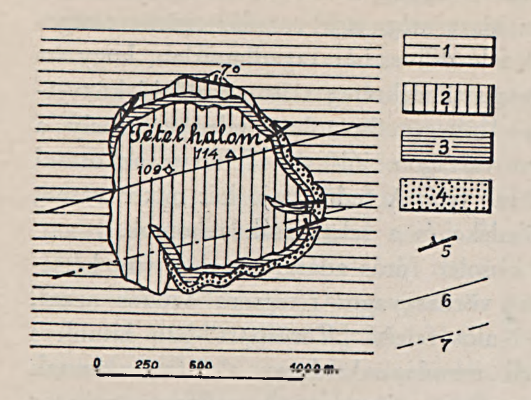
Hangsúlyozni kívánom, hogy a fenti térszínek alatt megtaláljuk az óholocén térszín keskenyebb-szélesebb párkányát is .

Vöröses-barnás mészmárga konkréciós régi hulló poreredetű képződményünkben korát illetőleg talán közelebb jutunk, ha megemlítem, hogy a dunaföldvári göböljárási „Alsórév"-nél az árokban, fekvőjében csillámos, kékesszürke homokot találtam. Szemben a solti régi temetőnél most nagy vasúti bevágást létesítettek, ahol a vörös, erősen mészmárga konkréciós üledék éppenúgy megvan, mint a Duna jobb partján s fedője ugyancsak lösz, de közben még agyag és homokrétegek vannak. A rétegdőlés 3—4° 7^h felé. vagyis olyan irányú, mint az Alsórévnél. É-felé a 107 m-es Borsos-h. táján az új országút bevágásában felül szintén homokot találtunk éppen úgy, mint az Ebédlés-hegyen, de ez alatt a pincék a vörös, mészkonkréciós agyagba vannak ásva. Kissolt Ny-i végén (Br. Révay-mjr.) a létesülő kórháznál 110 m mély kútat fúrtak (H ö r ö m p ő E r n ő), amelynek szelvénye a következő:

0.70 m-ig húmusz, 4.00 m-ig sárga agyag, 12.00 m sárgásszürke homok, 18.00 m-ig kavics, 20.00 m-ig fehéragyag, 25.00 m-ig sárgaagyag, *47.00 m-ig vörös, köves agyag* (ez van a régi temetőnél a felszínen!), 65.00 m-ig rozsdás homok, 68.00 m-ig barna homok, 71.00 m-ig barnás agyag, 75.00 m-ig morzsás agyag, 85.00 m-ig fehér, rozsdás és barna köves homok, 98.5 m-ig barnás turfás kövülettörmelékes agyag, 107.00 m-ig csillámos, kékes, éles, kevés vizetadó homok, 110.00 m-ig kékesszürke lágy agyag.

A vörös köves-agyag itt dőlés mentén tényleg a felszín alatt aránylag mélyen van, de mert a Duna mindkét partján egyformán felszínen találjuk, mint fentebb a pannóniai-pontusi rétegeket, kétségtelen, hogy

A SOLTI TÉTEL-HALOM FÖLDTANI TÉRKÉPE.
GEOLOGISCHE KARTE DES SOLTER TÉTELHALOM.



1. Óalluvium. Altalluvium.
2. Vörös agyag, lösz és futóhomok. Rote Tone, Löss und Flugsand
3. Meszes, mészköves üledék. Kalkige, Kalksteinführende Sedimente.
4. Álréteges homok. Scheingeschichteten Sand.
5. Rétegdőlés és csapás irányjele. Streichen und Fallen.
6. Az antiklinális irányvonala. Richtung der antiklinale.
7. A szinklinális irányvonala. Richtung der Sinklinale.

5. térképmelléklet.

a *Duna medre itt sem fiatal törésvonal*, ellenben K—DK-re a térszínből szigetszerűen 14—18 m-re kiemelkedő Tétel-halom elárulja, hogy *gyűrődött fiatal földrétegekkel van dolgunk éppenúgy, mint a Duna magas martjában (L. 5. térképmelléklet.)*

A solti Tételhalom ÉNy-i sarkán felvivő mezei úton a mészköves vörös agyag most már ÉNy-felé dől, tehát az előbbi fúrás felé, ahol mélyen a felszín alatt volt s a régi temető melletti vasúti bevágás felé, ahol ellenkező dőléssel megint a felszínen találtuk éppenúgy, mint a másik dunaparton. Vagyis nyilvánvalóan Kissoltnál teknőt formál. Tételhalomot a mészköves vörösagyagos előfordulás azonban, a halom Ny-i egyharmadát kivéve, majdnem egészen körbefutja és pedig úgy, hogy közben redőt és szűk teknőt formálva, kétszer is megváltoztatja általános dőlésirányát *(l. 5. térképmelléklet!)*, amiből az tűnik ki, hogy a 114 m-es legmagasabb pont táján redőt formál és „n. Szabadszállás" felírás elejénél, az iskolánál teknőt, amely a felszínen azonban sem itt, sem Ny—ÉNy-on nem záródik s a Tételhalom D-i oldalán éppen az előbbiekből kifolyólag újabb redőzés kell legyen elnyesve. A Tételhalom éppen annak köszöni kiemelkedett szigetszerű létét, hogy az aránylag szűk területen sok, lemezes mészköves réteg került a felszínre és az konzerválta ezt a térszínt s a régi dunaágak körülfolyták, amint azt a „Nagyér" medre és az egész mai orográfia bizonyítja, ami megint csak a hegyszerkezet függvénye.

A vörösagyagos, meszes üledék itt nemcsag mészmárga konkréciós, hanem valóságosan vékonyan, sőt araszos vastag lemezes mészkővel is tarkázott, — amint azt a Tételhalom D-i oldalán látjuk — s így

erősen hasonlít már ahhoz, amit a rákoscsabai Erdőhegy környékéről leírtam. Fedője lösz és abból átalakult agyag, de az ÉÉK-i csücskén levő pajtánál jól látszik, hogy a lösz alatt még egy rozsdás szürke réteges agyag települ 6—8° alatt 1—2^{h} felé dőlve, bár tagadhatatlan, hogy itt csak magasabban van meg a meszes üledékréteg s itt az előbbi közvetlenül a csillámos sárga rozsdás álréteges homokra települ, amely a 114-es p. Ny-i oldalán 5—6 m vastagon jól van feltárva az ottani homokbányában, 3—5° dőléssel 22^{h} felé. A fedő itt jó két méter vastag vörös agyagos mészkődarabos üledéke és a felett zsákos homok.

Bár a nyomonkövetés és a kissolti fúrás adatai szerint nem kétséges, hogy a Tételhalom meszes vörösagyagos rétegsora azonos azzal, amelyet a Duna-jobbparton a Kulcs feletti „Vöröspart"-ban látunk s lefelé követtünk, mégis azt kell mondanunk, hogy a Tételhalomnak úgy lemezes, mészköves vörös agyagja, mint annak csillámos, sokszor álréteges homokfekvője jobban emlékeztet a rákoscsabai pannóniai-pontusi felboltozódás terciervégi üledékeire, mint a dunajobbparti már pleisztocén hasonló üledékekre. Ha tudjuk, hogy a szomszédos akasztói-fúrásban már harminc egynéhány méter mélyen pannóniai-pontusi üledékeket határozott meg kövületek alapján S ü m e g h y kartársam, ezen az analogián igazán nem csodálkozhatunk. Egy azonban bizonyos és ez az, hogy a Duna mentén Visegrádtól Solt alattig sehol olyan adatra nem akadtam, amely *a Duna mai folyása mentén olyan fiatal törésre vallana, amelyik azt bizonyítaná, hogy a mai Duna medre törésvonal*, mert mindkét parton azonos korú és azonos szerkezetű üledékeket találtam egészen Soltig, sőt az előzetes vizsgálatok szerint lentebb is.

Eddigi vizsgálataim szerint ellenkezőleg az adódik ki, hogy a Duna medre újabban Ny-felé tolódik el olyan vidékre, ahol még megelőzően nem járt s így bizonyos esetekben K-felé, amint azt Tételhalom esetében látjuk, idősebb üledékek is kerülnek a felszínre, ami nagy részben a kétségtelen redőzöttség előnyére irandó. Elég ugyanis egyetlen egyszer nyitott szemmel végighajózni a Dunán, hogy az ember lássa, hogy a meredek dunamartok rétegei hullámosan településk s mert amint már sokszor reámutattam, bármilyen korúak legyenek azok, kivétel nélkül legalább ferdén keresztezik a Duna medrét. *(L. 6. térképmelléklet.)* Jól láthatjuk már a pleisztocén vörösbarna rétegek dőlésmenti metszeteiből, hogy D-ről É-felé haladva, Dunaföldvárnál az Alsó-rév és Kálvária-h. között redő van, de ugyanilyen van a Kakas-h. és Felsőöreg-h. között is s így természetesen Dunaföldvár maga vastag és mélyfekvésű igazi löszlerakódásaival szinklinálisban fekszik. Ez a szerkezet a másik oldalon a solti Melegh. felépítésében is felismerhető.

Tovább a Felsőújhegy és Szitányi-major között megint redőmetszetet látunk s fenn a marton éppen úgy prehistorikus emberi telep volt, mint a földvári Kálvária-hegyen. Felsőrévnél természetesen teknő van Szitányi-major táján. Kisapostagig már részletesebb vizsgálatokat kellene végezni, de Dunavecsével szemben Leitnerszállás felírástól D-re és É-ra a vezetőrétegek metszete megint magasan van a martban, hogy É-felé fokozatosan, majdnem a Duna szintjéig ereszkedjenek le s jól látható szinklinálist formáljanak, de a 146-os pont két oldalán mindjárt felkúsznak és természetesen kétfelé dőlve ismét redőt alkotnak. Vadas pusztával szemben megint teknő van, mert a dunapentelei Öreghegy D-i részén, szemben D-felé dűl minden látható réteg s így a faluig még egy redőt várhatunk. Dunapentele és Rácalmás körül ebből a szempontból nem nagyon jók a feltárási viszonyok, de hogy Kulcson felül megint három redővetés van két szinklinálissal, arról már volt szó.

Dunaadony—Ercsi között ebből a szempontból megint semmit sem látunk s ott már a pannóniai-pontusi rétegek területére érünk, ahol mindjárt Ercsi felső végén van egy szinklinális, tehát a község táján redő és mert az Eötvös-emléknél is teknő van, közben sem lehet — a mi viszonyaink között — egyéb, mint redő. Hogy fentebb a Törökbálint—Érdliget—Tököl feletti redőig mit várhatunk, már előbb volt szó.

Leszögezhetem tehát az előadottak alapján, hogy *a Budapesten aluli Duna mentén nemcsak okadatolható a harmadkori és negyedkori üledékek gyűrődöttsége, hanem azok tényleg redőzöttek is,* ameddig az 1939. évi június havi felvételeim alatt eljutottam. Sajnos, ez a nem egész hónapi kiegészítő, ezirányú kutatás nem volt elegendő arra, hogy összeköttetésbe jussak azokkal a Baja—Mohács-környéki területeimmel, amelyek szintén hasonló fiatal hegyszerkezeti mozgásokról tesznek tanuságot. Semmi kétségem sincsen azonban affelől, hogy a közbeeső területen sincsen másképen.

Az 1920-as években végzett rendszeres dunántúli felvételeim ugyanis már akkor meggyőztek affelől, hogy a Dunától Ny-ra fekvő dunántúli vidék egészében gyűrődött s az ottani redők kifutnak a dunamentére. Ma ezek alapján s az Alföld belsejében közben elvégzett hegyszerkezeti kutatásaimra támaszkodva legalább is nem kétséges, hogy az egész Magyar-Horvát tercier-pleisztocén medence redőzött úgy, amint azt „A Magyar-Horvát és Erdélyi medencék tektonikai és geofizikai térképe"-n már jó egy évtized előtt lefektettem.

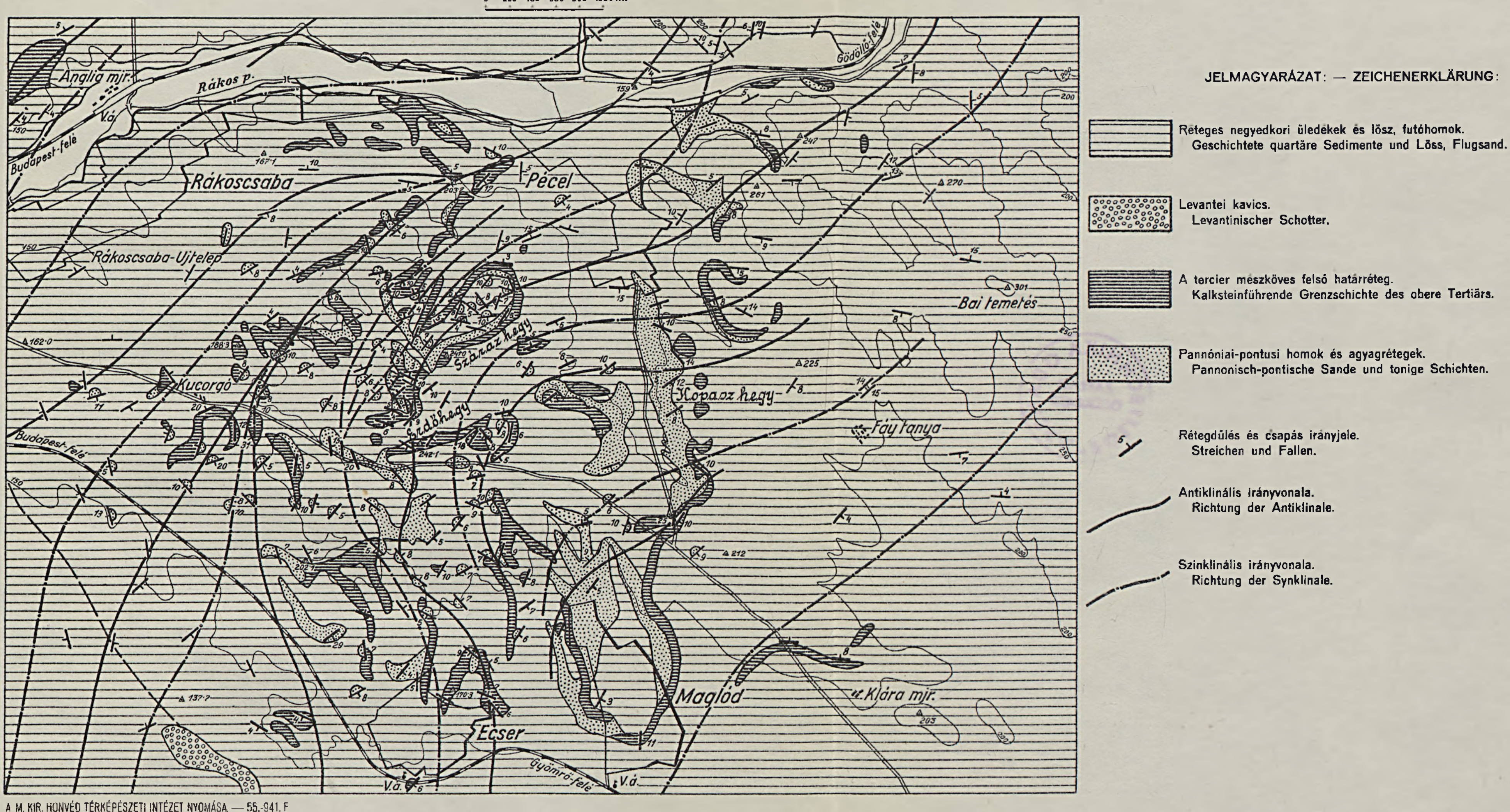
Hálás köszönetemet fejezem ki ezen a helyen is mindazoknak, akik támogatásukkal, vagy ellenvéleményük nyilvánításával lehetővé tették,

hogy ezt az úttörő munkát idáig elvégezhettem. A többi ezek alapján már könnyebb lesz s az elkerülhetetlen tévedésekért, esetleges túlhajtásokért szolgáljon mentségül, hogy újabbat, jobbat akartam s hiszem, hogy ezen az alapon, mint a Dunántúlon, úgy a Magyar-Horvát tercierpleisztocén medencében másfelé is, ez az akarás hasznos gyümölcsöket fog teremni úgy a szénhidrogének, mint a balneológiai és hőenergiabányászat szempontjából olyan fontos hévvízkutatás terén. — In res magnis et voluisse sat est!

A Rákoscsaba–Pécel–ecseri felboltozódás földtani és hegyszerkezeti térképe.

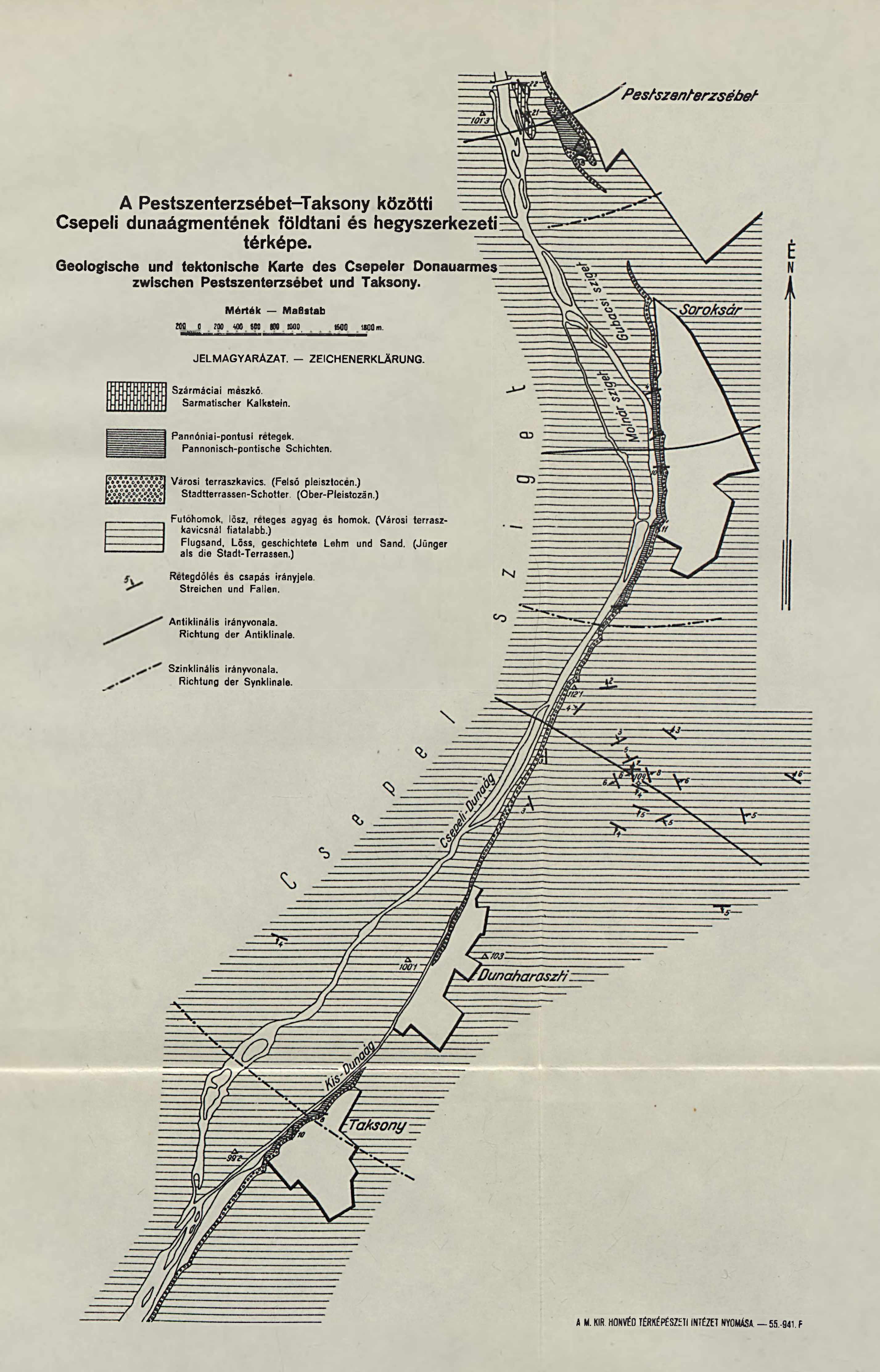
Geologische und tektonische Karte der Aufwölbung von Rákoscsaba–Pécel–Ecser.

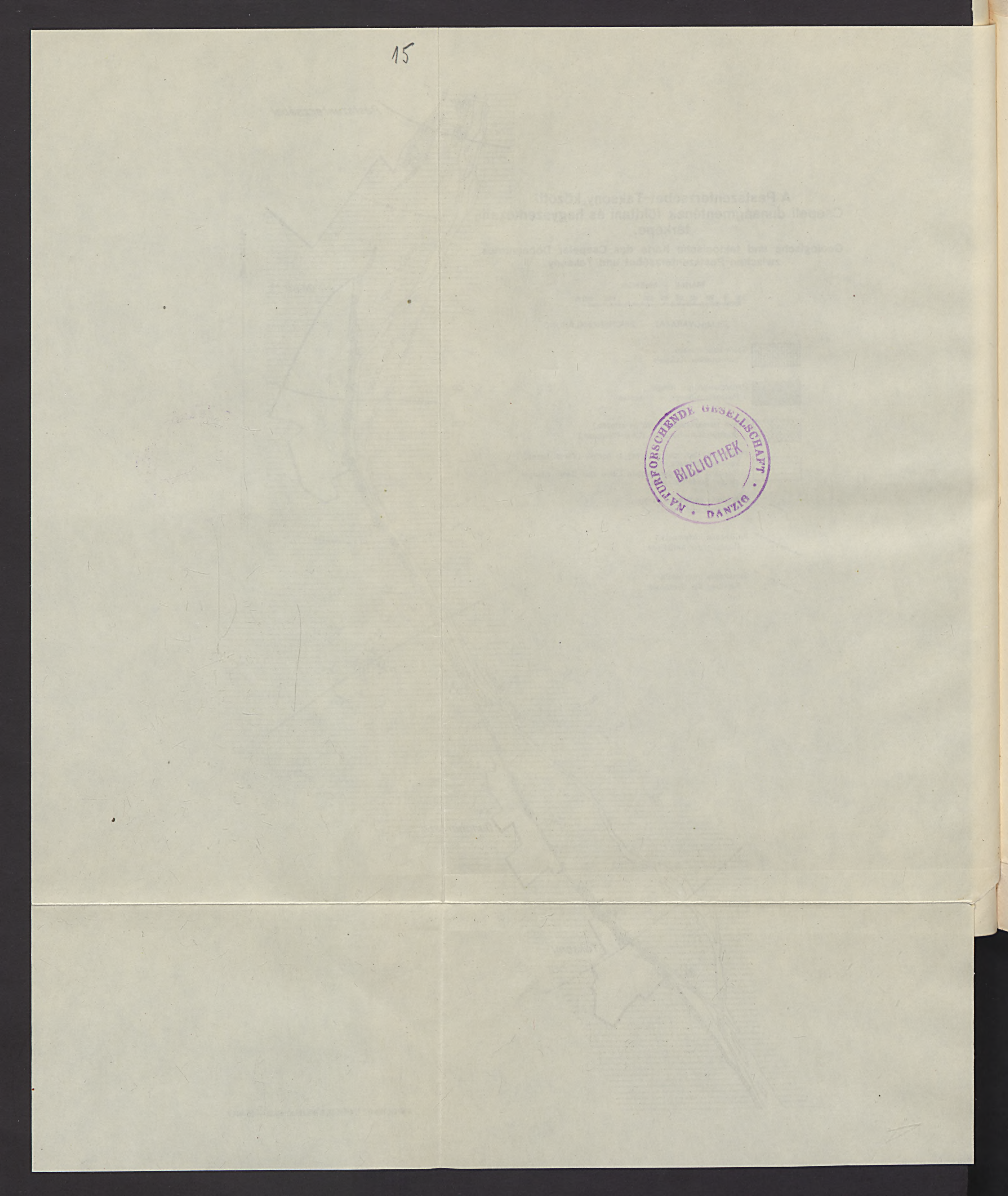
Mérték — Maßstab
0 200 400 600 800 1000 m.



A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA — 55.-941. F

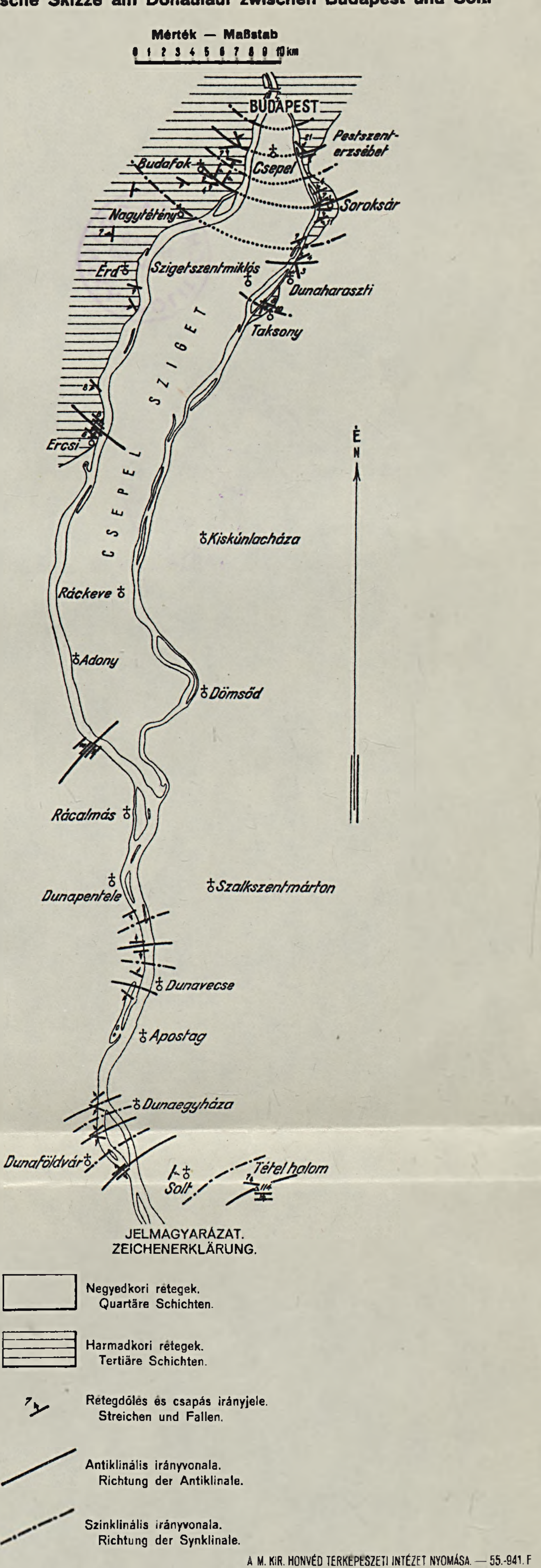
14


A Pestszenterzsébet–Taksony közötti
Csepeli dunaágmentének földtani és hegyszerkezeti
térképe.
Geologische und tektonische Karte des Csepeler Donauarmes
zwischen Pestszenterzsébet und Taksony.
Mérték — Maßstab
200 0 200 400 600 800 1000 1500 1800 m.
JELMAGYARÁZAT. — ZEICHENERKLÄRUNG.
Szármáciai mészkő.
Sarmatischer Kalkstein.
Pannóniai-pontusi rétegek.
Pannonisch-pontische Schichten.
Városi terraszkavics. (Felső pleisztocén.)
Stadtterrassen-Schotter. (Ober-Pleistozän.)
Futóhomok, lösz, réteges agyag és homok. (Városi terraszkavicsnál fiatalabb.)
Flugsand, Löss, geschichtete Lehm und Sand. (Jünger als die Stadt-Terrassen.)
Rétegdőlés és csapás irányjele.
Streichen und Fallen.
Antiklinális irányvonala.
Richtung der Antiklinale.
Szinklinális irányvonala.
Richtung der Synklinale.
Pestszenterzsébet
Soroksár
Gubacsi sziget
Molnár sziget
Csepel sziget
Csepeli-Dunaág
Dunaharaszti
Kis-Dunaág
Taksony
É
N
A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA. — 55.-941. F

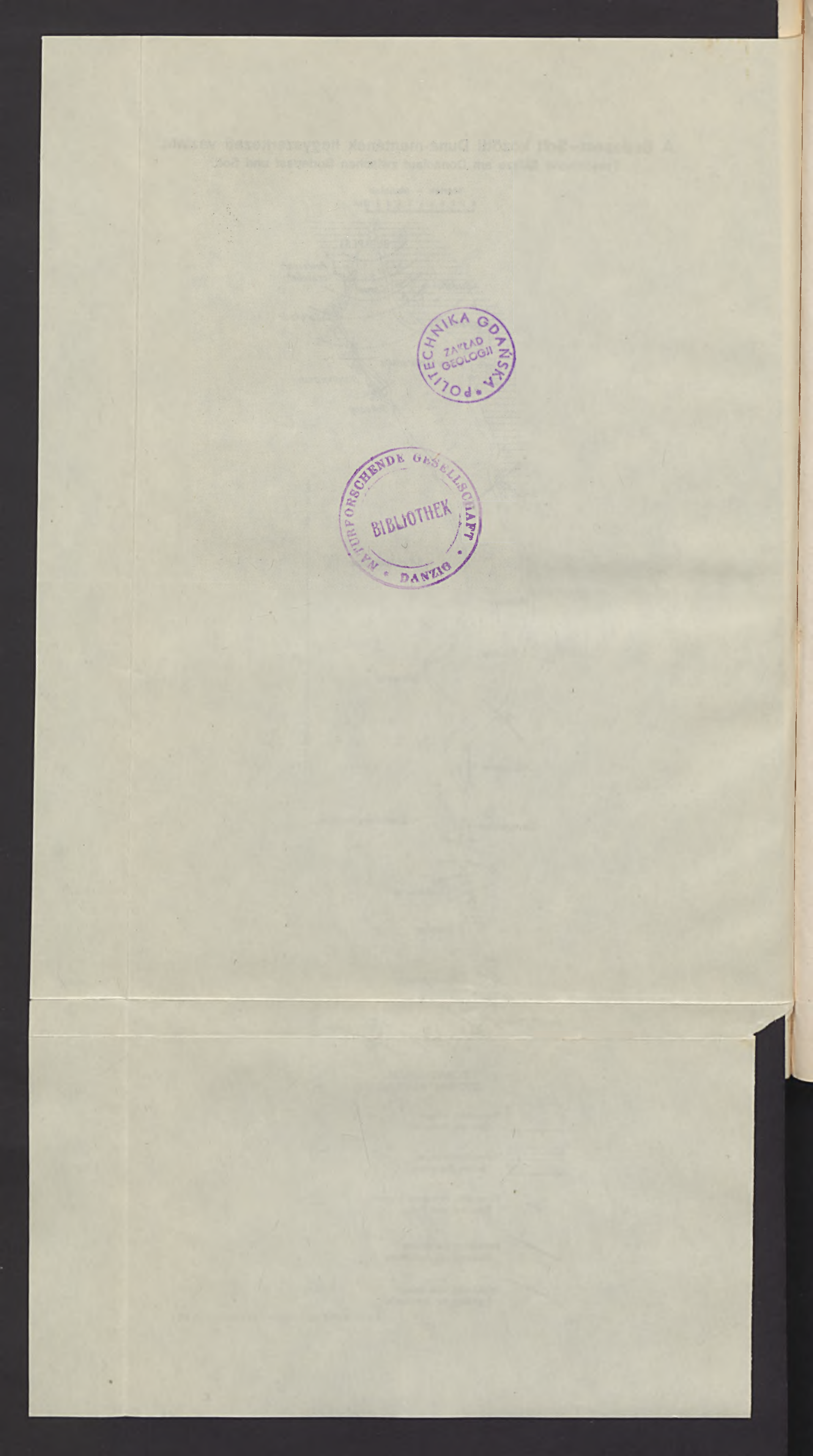


A Budapest–Solt közötti Duna-mentének hegyszerkezeti vázlata.

Tektonische Skizze am Donaulauf zwischen Budapest und Solt.



A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET NYOMÁSA. — 55.-941. F



ERGÄNZENDER GEOLOGISCHER AUFNAHMEBERICHT DES JAHRES 1938 AUS DER UMGEBUNG VON BUDAPEST.

Von: Dr. Franz von Pávai Vajna.

Auf Verordnung der Direktion der k. ung. Geol. Landesanstalt verrichtete ich ergänzende geologische Aufnahmen, die sich auf die ganze Umgebung der Hauptstadt erstreckten.

Diese Untersuchungen waren teils stratigraphischer, teils tektonischer Natur. In der Umgebung von Budapest kann nachgewiesen werden, dass mit der Sedimentation des Budaer Mergels ein altterziärer — vorherrschend kalkiger — Sedimentationszyklus beendigt wurde. Andererseits können tiefgreifende tektonische Veränderungen gegen das Ende der Sedimentationsperiode des Budaer Mergels nachgewiesen werden, die zu Abschiebungen am linken Donauufer und zur ausgedehnten Ablagerung des bathyalen Kisceller Tones Anlass gaben. (S. Profil des Szépvölgy in Pávai: „Neues Gesteinsvorkommnis am Blocksberge und neue Strukturformen im Ofner Gebirge." Geol. Mit. Band 54.!) Auch die zweite Bohrung des Városliget und die Tiefbohrung des ung. Fiskus in Őrszentmiklós.

Dass der Sedimentationscharakter des Kisceller Tones eine transgressive war, wird durch dessen untere humose, tuffreiche und foraminiferenarme Schichten bewiesen. Diese ist sowohl aus einzelnen Ziegeleien in Óbuda, als auch aus den Tiefbohrungen der unteren Margareteninsel, aus der zweiten Bohrung des Városliget und aus der Őrszentmiklóser Bohrung bekannt. Wie ich darauf schon in meinem Berichte des Jahres 1936 hingewiesen habe, war die Sedimentation schon vor dem Rupelien zonenweise sehr lückenhaft, nicht nur im Budaer Gebirge selbst, sondern auch in ihrem gegen den Alföld hin abgesunkenen Teile. (S. erste und zweite Bohrung des Városliget, Bohrung von Pünkösdfürdő, Őrszentmiklós und Hajduszoboszló.) Ebenso zeigten sowohl wir in unserem vorhergehendem Berichte, als auch unser Mitarbeiter Dr. Fr.

Horusitzky des mehreren darauf hin, dass die Sedimente des rupelischpannonischen Zyklus noch viel pregnanter die sukzessive zonenhafte Sedimentation und Auffaltung aufweisen. Dies konnte auf Grund der Faziesverhältnisse der kattischen und miozänen Schichten nachgewiesen werden, welche sich auf die herausgehobenen Antiklinalen, Zonen und in deren Zwischenräume regelmässig ablagerten. Eigentlich kann die Wechselwirkung auf unserem Gebiete durch das ganze Tertiär verfolgt werden, welche infolge der auflebenden tektonischen Veränderungen des mesozoischen Grundgebirges in der Ausbildung und Struktur der jüngeren Bildungen zu beobachten ist. Vom Anfange des Rupélien bis zum Ende des Pannon erfolgen Transgressionen und Regressionen mehrfach auf unserem Gebiete. Die Orogenese hat also keine einheitliche Richtung, sondern sie weist eine oszillierend steigende Tendenz in unserem Gebiete auf.

Während dieser langen Periode und auch nachher ist eine ganze Reihe der orogenen Phasen sowohl hier, als auch anderswo bekannt (pyräneische, savische, steirische, attische, postpontische Phase. Man kann aber feststellen, dass während dieser orogenen Phasen von der rupélischen Stufe an bis zum Ende des Pannon die Umgebung der Hauptstadt — wenn auch nur zonenweise — doch immer ein Sedimentationsgebiet darstellte. Der rupelische Ton dringt weit in die Täler des Budaer Gebirges vor, welcher in diesem Falle aus mesozoischen und eozänen Gesteinen bestehende Schuppenzwischenräume darstellt. Das kattische Oberoligozän ist im ganzen genommen regressiv (savische Phase). Am Rande des Budaer Gebirges findet sich der Kisceller Ton grösstenteils in Synklinalen (S. meinen Bericht der Jahre 1932—1935).

Das untere Miozän ist wieder transgressiv (Anomienschotter!). Die Schichten sowohl dieser Stufe, als auch die des Helvetien bedecken oft in litoraler oder neritischer Fazies die herausgehobenen Aufwölbungen des Oberoligazäns (Antiklinale von Csomád). Im Helvetien spielen die vulkanischen Tuffe — die infolge der intensiven Vulkantätigkeit der steirischen Phase auftraten — eine grosse Rolle in der Auffüllung unseres Gebietes. Die tortonischen Sedimente transgredieren teilweise wieder. Die sarmatischen kalkigen und sandigen Bildungen sind entschieden mächtiger in den Synklinalen des Tétényer Plateaus als in dessen Halbgewölben. Auf diesen steht heute der Leithakalk nackt an. Inzwischen dringen auf der Linie Budapest—Ujpest—Káposztásmegyer auf die Schuppen des Ofner Gebirges — und die auf dem Streichen dieser Schuppen liegenden jüngeren Falten überquerend, doch ihren Faltungscharakter preservierend — in eine auch auf gravimetrischen

Wege nachgewiesene Depression die mittleren und oberen Miozänsedimente an jener Stelle, wo sich im Untermiozän (Umgebung von Ujpest und Rákospalota) ein nach O auslaufender Festlandsanteil der Ofner Berge befand. (S. meinen Bericht des Jahres 1936.)

Die Belege der postsarmatischen attischen Gebirgsbildung kann man in der Umgebung der Hauptstadt darin erblicken, dass die Ablagerungen der unteren Lyrceenschichten der unteren pannonisch-pontischen Stufe hier nur von einem Fundort bekannt sind (S. Math. und Nat. Mit. Band 24. L ö r e n t h e y's Angaben aus Kőbánya). Nur später dringen die Ablagerungen der oberen pannonisch-pontischen Stufe vor, indem sie sarmatische Kalke und ältere Miozänbildungen in gleicher Weise abradierten, ähnlich den oberoligozänen Bildungen von Veresegyháza. Ihre Basis war immer das wohlbekannte, dickere-dünnere rote tonige Kongolmerat. Dass aber die unterpannonischen *Melanopsis*-Schichten in der schon erwähnten Donaudepression, und vielleicht im N auch anderwärts vertreten waren, wird dadurch bewiesen, dass in den Donauterrassenschottern bei Ujpest nebst eingewaschenen eozänen-oligozänen und miozänen Fossilien manchmal schwach abgewätzte *Melanopsis (Lyrcaea) vindobonensis* und *M. martiniana* Exemplare zu finden sind. Trotzdem besteht die Tatsache, dass in der Zeit der attischen Gebirgsbildung bei uns Erscheinungen des Sedimentationsmangels — also eines Hebungsprozesses — auftreten.

Am Ende der oberpannonischen Sedimentationsperiode treten dann Ablagerungen auf, die anzeigen, dass nach der Bildung der Tone die Gebirgswässer deltenmässige, kreuzgeschichtete Sandsteine, Säugetierfaunen einschliessende Sande (Gödöllő) und zwischenlagernde sandige Tonschichten mit *Unio Wetzleri und Helix* (Soroksár) ablagerten.

Zwischen diesem schon angeführten Teilen des Beckenrandes schrumpfte die Zone der Binnenseen immer mehr ein. Dies kann durch die Faunen belegt werden, so z. B. SO-lich von Fót (S. den Bericht von Fr. H o r u s i t z k y Vom Jahre 1933). Weiter, in der Gegend von Gödöllő, Mogyoród Isaszeg und Rákoscsaba, finden wir im Hangenden dieser Schichten eine 1—3 m mächtige dünne Kalkmergelschichte knolliger Struktur mit Seekreide und Kalkschichten.

Diese kalkige Ablagerung wird vom Kollegen Dr. V i g h vom Fusse des Mátragebirges erwähnt. Auch ich konnte dasselbe schon im Jahre 1910 zwischen den Ortschaften Polgárdi und Balatonfőkajár, im Hangenden des ähnlich kreuzgeschichteten Sandes *(Unio wetzleri-*Niveau), am Rande des dortigen paleozoischen Rumpfgebirges — also

wieder in litoraler Ausbildung — nachweisen (S. die Monographie Lóczy's P. 277 im ung Text).

Diese Kalksteine wurden von älteren kartierenden Geologen einfach als Süsswasserkalke hingestellt. Fossilien fanden sich in ihnen jahrelang nicht, mit Ausnahme einiger nicht näher bestimmbaren Reste auf der Wiese von Rákoscsaba. NÖ-lich der Ortschaft Fót sammelten wir vom Acker über der Wiese und an der Seite des dortigen Weinberges viele Kalkstücke und Blöcke, welche nach den Bestimmungen des Herrn Kollegen Dr. J. Sümegi folgende Fauna enthielten: Vitrea? Sp.; Monacha (Monacha) Sp.; Triachia Sp.; Tachea? Sp.; Caryhium Sp.

Diese Fossilien sind mit jener Fauna verwandt, die ich am unteren Teile des Soroksárer Donauufers — in der Nähe der oberen Ecke des dortigen Strandbades — einsammeln konnte. Sie gehört also zweifellos in das oberpannonische Niveau der Unio wetzleri. Glücklicherweise fand ich diese Fauna eben in der Gegend des Fóter 215 m Punktes, welcher aus helvetischen Tuffen besteht. Daraus erhellt, dass der aufgelagerte Kalk mit diesen Tuffen nicht gleichalterig sein kann (S. Bericht P. Rozlozsnik's). Obwohl auch tuffige Stoffe hereingewaschen sind, und nichts diese Stoffe nach der Durchwaschung in der erneuten Ab- und Auflagerung hinderte.

Aus dem Vorgetragenen folgt — was ich schon früher betonte — dass diese kalkige Deckschicht das Eintrocknungsproduckt des zusammenschrupfenden tropischen und auf kleinere Teilbecken zerfallenden pannonischen Binnesees ist. Diese Bildung sperrte jene Sedimentreihe ab, die oszillierend vom Rupelien bis zum Ende der pannonisch-pontischen Stufe dauerte. Sie schloss in einem die Reihe der Terziärbildungen ab, und bildet so die natürliche Obergrenze des Terziärs.

Was oberhalb dieses Niveaus abgelagert wird, das gehört sowohl nach seiner Facies, als auch nach faunistischem Gesichtspunkt in einen anderen Sedimentationszyklus: ins Quartär.

Betrachten wir diese Frage etwas näher.

Die Bildungen, die wir im Liegenden dieser oberpannonischen Kalkes vom Rupélien ab kennen, sind entweder marine, brackische oder lakustre Ablagerungen oder sie sind Uferablagerungen der Flüsse die in die Binnenseen liefen. Endlich sind sie kalkige Endprodukte der Einschrumpfung des ungarischen Binnensees, die durch Gebirgsbildungsprozesse und tropisches Klima hervorgerufen wurde. Die terrestrische Fauna worauf Frl. Dr. M. Mottl in Verbindung mit dem Gödöllőer Vorkommen hinwies — ist auf Grund des vorgeschrittenen terrestrischen

Charakters schon ein Vorläufer des folgenden Quartär — wie dies auch zu erwarten ist.

Zwischen der pannonisch-pontischen und der levantinischen Stufe ist die rhodanische Gebirgsbildung zu erwarten. Die im Vorigen erwähnten oberpannonischen kalkigen Sedimente werden beinahe überall von einem in ihrem oberen Teile stark rot gefärbten tonigen Sediment bedeckt, das stellenweise grosse Mächtigkeiten erreicht und Kalkmergelkonkretionen enthält (z. B. zwischen Nagytarcsa und Pécel). Dieser Ton kann wohl kaum anderes als das Verwitterungs- und Eluvialprodukt des kalkigen Sedimentes in dem noch immer warmen Klima darstellen, d. h. eine Heraushebungsperiode. Wir können es gegenwärtig noch nicht faktisch belegen, doch vermute ich, dass die rhodonische Phase ziemlich bedeutend war da sie einen neuen Sedimentationszyklus eröffnet. Hier, am Rande des Alföld und im Grundgebirgsgürtel treten in dieser Periode grosse Heraushebungen auf. In meinen vorhergehenden Berichten zeigte ich des öfteren darauf hin, dass das oberpannonische kalkige Hangende der mehrfach gefalteten Aufwölbung Rákoscsaba—Pécel—Ecser nach ihrer Sedimentation eine mehr als 100 m betragende Heraushebung aufweist. Sonst könnten wir diese Leitschicht nicht von 150 m Meereshöhe bis zum Gipfel des 245 m hohen Erdő-Berges verfolgen. Noch grösser ist jene Heraushebung pannonischer Sedimente, die in der Gegend des Széchenyi- und Kakuk-Berges bis beinahe 500 m Meereshöhe zu beobachten ist.

Wir wissen, dass auch am NÖ-lichen Ende der Alpen so hoch aufgeschobene pontische Ablagerungen erwähnt werden (Winkler). Wenn wir am Rande des Alföld — und so an dem Rande des ungarisch-kroatischen Beckens — in den Beckenablagerungen selbst eine Heraushebung von 100 m antreffen und an den Randschuppen des Grundgebirges die Elevation den Wert von 350 m erreicht, so mussten riesige Emporhebungen im Alpenzuge selbst erfolgen.

Indem wir diese Heraushebung mit Recht auf den Anfang des Quartärs setzen, können wir logisch folgern, dass die Heraushebung der Randgebirge durch das weitere Einsinken des Beckeninneren hervorgerufen wurde. Diese Unterschiebung hob schräg gegen die Becken hin auch die Randgebirge heraus. Die Heraushebung der Ränder und die Einsenkung der Becken eröffnete wieder die Möglichkeit einer Denudation und Sedimentation. So konnte die Bildung der levantinischen Schotter beginnen. Wir sehen, dass diese Schotter durch Csomád, Csömör, Rákoskeresztur und Pestszentlőrinc allmählich unter die Oberfläche des Alföld sinken. Dasselbe Schicksal erreicht auch die pleisto-

zänen Schotterterrassen. So beginnt zur Nivellierung der grossen Terrainunterschiede eine neue Sedimentation. Die neue Hebung der stark emporgehobenen Randgebirge — welche diese Gebirge hoch über die Schneegrenze hob — erhöhte so stark die Gesamtheit dieser mit ewigem Schnee und Eis bedeckten Gebirge, dass die Abfalls- und klimatischen Bedingungen des ganzen alpin-karpatischen Systems gänzlich verändert wurden. Der Wechsel pleistozäner Glazial- und Interglazialperioden ist — meiner Meinung nach — auch nichts anderes, als die Folge der langsamen aber stetigen Oscillationen der orogenen Bewegungen. Dieser periodische Wechsel der glazialen und interglazialen Perioden entspricht dem Wechsel der Transgressionen und Regressionen ohne der Gefahr der Verwechslung orogener und epirogener Prozesse. Diese letzteren sind nicht auf Orogengebiete — in unserem Falle auf das alpin-karpatische Orogengebiet — bezeichnend.

Wir betonten schon des öfteren in älteren Schriften, dass die pleistozänen Klimaänderungen und die Tiefe der Seen Funktionen orogener Veränderungen seien, ebenso wie die Entstehung unserer einheimischen Seebecken (Balaton-, Fertő-, Velence-See) und anderer Depressionsgebiete. Das erneute Absinken der paleozoischen Gebirgszone verursachte die Orogenese, die Auffaltung der terziär-pleistozänen Sedimentationsgebiete und wurde Ausgang der rezenten Binnenseen und — durch diese als Durchgangsstadien — der Meereszonen der Zukunft. Nach diesen allgemeinen Bemerkungen folge hier die geologisch-tektonische Karte der Antiklinale Pécel—Ecser—Rákoscsaba, welche besser als alle Beschreibungen die postpontische Hebung und die mehrfach in Stränge gefaltete Struktur desselben demontsriert.

Was die praktische Bedeutung anbelangt, besteht alles, was wir in Verbindung mit ähnlichen Strukturen in unseren älteren Berichten festgestellt haben. Es ist aber zu betonen, dass wir hier mit mächtigen Hangendschichten zu tun haben, und so die Verbiegung der Bohrlöcher das Resultat noch weitgehender beeinflussen kann, als auf den NW-lich und W-lich liegenden Gebieten.

Die Ergänzung der tektonischen Eigenschaften des auf beiliegender Landkarte abgebildeten Gebietes kostete einen beträchtlichen Teil meiner Aufnahmezeit. Das erste und zweite Bild beweist, dass die das Terziär abschliessenden Kalkschichten schon ein ziemlich steiles Einfallen haben. Das dritte Bild zeigt klar, dass in der relativen Synklinale von Pécel (Wegeinschnitt von Tápió) das nach O gerichtete Einfallen der Pleistozänschichten klar zu beobachten ist. Nagy Fig. 4 ist in den Pleistozänschichten die Synklinale selbst gut zu photographieren.

Diese ist am Westende der Péceler Ziegelei. Es ist auch aus dem pleistozänen Tonschichten der Fig. 8 gut zu entnehmen, dass sie am O-lichen Ende der Ziegelei schon ein W-liches Einfallen aufweisen.

An letzterer Stelle finden wir im Hangenden des pleistozänen Sandes und im Liegenden des Lösses jene humosen Tonschichten, die die Synklinale aufweisen. Ihre fossile Moos-Flora wird Herr Prof. I. G y ö r f f y in Szeged bestimmen.

Auf Grund der vorliegenden 5 Figuren ist es klar, dass auf unserem Gebiete die oberterziären, und im Liegenden des pleistozänen Lösses auftretenden Schichten sich nicht mehr in ursprünglicher horizontaler Lagerung befinden, sondern aus dieser tektonisch herausbewegt sind. Dieser Umstand wirkt sehr natürlich, wenn wir wissen, dass hier, in der Gegend von Pécel in den wahren und relativen Synklinalen von den Talsohlen an bis zu den Spitzen der 301 m hohen Bai-Höhe und des 283 m hohen Hüdőer Berges alles aus geschichteten pleistozänen Tonen und Sanden besteht. Im Hangenden folgt der ungeschichtete, oder der aus humosen und roten Tonschichten bestehende Löss.

Ich muss hier die Behauptung unserer Gegner zurückweisen, die die im Lösse gemessenen Werte des Schichtfallens bezweifeln. Denn erstens leuchtet ein, dass unter den pleistozänen Ablagerungen genügend geschichtete zu finden sind, die eine Möglichkeit zu Messungen des Schichtfallens bieten. Zweitens bezeugen sie dadurch die Unwissenheit über den geschichteten Charakter des Lösses.

Sicher ist, dass in den Synklinalen der Umgebung von Pécel auch heute noch eine mehr als 150 m mächtige pleistozäne fossilhaltige Sedimentreihe (z. B. *Vallonia*, *pulchella, Pupa muscorum, Helix hispida)* zu finden ist. Bestimmt wurde auch viel seit der Sedimentation wegerodiert. Es ist hier von den Sedimenten einer so langen Periode die Rede, dass wenn wir auch die Bildungen des liegenden Levantikums ausser Acht lassen, während und seit dieser Periode tektonische Veränderungen in der Erdkruste erfolgen mussten. Auf dem NW-lichen Vorsprung des Isaszeger Öreg-Berges (260 m) zeigt sich besonders klar (S. Profil Nr. 1.) dass über der pannonisch-pontischen Kalkbank nur roter Ton lagert. Auf diesen folgt dann der graue Ton des Pleistozän. Aber auch anderswo kennen wir in der Umgebung von Budapest keine fossilhaltige, ausgesprochen levantinische Bildung ausser den Schottern. Es leuchtet also ein, dass in der Zeit der Bildung der levantinischen Sedimente — auch auf Grund der roten Tonbildungen — auf unserem Gebiete — wenigstens an diesem Rande des Alföld — eine

kontinentale Periode herrschen musste, wo höchstens Flussschotter sich ablagern konnte.

So ergibt sich also der stratigraphische Beweis der postpontischen (rhodanischen) emporgehobenen Faltungen und Antiklinalen in der Gegend von Isaszeg, Rákoscsaba und Gödöllő.

Einwärts von diesem Beckenrande bildete sich in der Periode der rhodanischen Auffaltung jene Alfölder Einsenkung aus, welche von den dicken fluviatilen und lakustren Ablagerungen des Levantikum und des Pleistozän aufgefüllt wurde. Diese Auffüllung geschah aber nach den Angaben der Alfölder Tiefbohrungen und Gravitations-, resp. seismischen Aufnahmen auch nicht gleichmässig. Da nach Angaben der Örszentmiklóscher Bohrung in der Tiefe eozän-triassisches Grundgebirge liegt, erwarte ich eine solche Grundlage auch hier unter dem von der rhodanischen Orogenese emporgehobenen Gebirgsrande. Wir wissen nämlich, dass unter dem Balaton, und Fertő-See und anderen jungen Depressionen paleozoische Gebirgszonen abgesunken und auch heute noch im Sinken begriffen sind. Sicher ist, dass an jenen Stellen des Alföld, wo das Pleistozän und Levantikum sehr mächtig ist, das paleozoische variszische Grundgebirge jung abgesunken ist. An solchen Stellen können wir an rentable Aufschlüsse der Kohlenhydrogene nicht denken. Umso intensiver musste sich die Faltung in der Umgebung solcher abgesunkenen Zonen ausgewirkt haben. Da liegt nun die Erklärung der zahlreichen und bedeutenden Erdölspuren der Bohrungen jener Gebiete (Békés, Orosháza, Mezőhegyes etc.).

Viel wurden die sogenannten „Sackschotter“ besprochen, die im Hangenden der levantinischen Schotter in der Umgebung von Budapest aufzufinden sind. Ohne sich auf die verschiedenen Hypothesen einzulassen, die diese Erscheinung von verschiedenstem Standpunkte erklären wollen, lege ich einige Bilder jener Profile vor, die im Eisenbahneinschnitte O-lich der Station Rákoshegy in der Umgebung des Fixpunktes 153 m in den Tongruben unter der Brücke zu finden sind.

Hier sind junge, mit dünner Seekreide wechsellagernde Pannonschichten aufgeschlossen. Offensichtlich ist dies eine tonige Fazies des im N und O schon vielfach erwähnten kalkigen Eintrocknungsproduktes. Ich konnte diese Bildung N-lich und S-lich von Rákosliget, in der Gegend der Ferihegypuszta bis Vecsés, ungefähr in der relativen Synklinale der Aufwölbung Ecser—Pécel—Rákoscsaba in den Schächten beobachten. (Fig. 6.) Die fingerdicken, grauen und humosen Seekreide- und Tonschichten sind so kaotisch gefaltet, wie ein mit Mehl grob zusammengekneteter Teig. Diese Schichten ergaben fantastische Schnitte

in den Schächten. Die Arbeiter nannten sie sehr treffend „Tigerfelle". Fig. 7 und 8 geben einen guten Begriff vom Ausmass dieser Erscheinung. Ein in vieler Hinsicht ähnliches Bild liefern die Sackschotter und Tundrenböden, obwohl der hiesige Fall zweifellos keines der beiden ist.

Als sich dieses pannonische Sediment bildete, folgten das kalkige Eintrocknen und die Schlammbildung wiederholt dicht aufeinander. Dieser plastische Schichtkomplex wurde dann einer Deformation unterworfen, die viel grösser war, als die Deformation ihres unmittelbaren Liegendgesteins. Wir sahen, dass diese kalkige Eintrocknung am Ende der Terziär, bei Abschluss der pannonisch-pontischen Sedimentation infolge der relative schnellen Heraushebung erfolgte, welche wir hier im ganzen Levantikum nachweisen konnten. Dort wo das Liegende dieser kalkigen Sedimente tonig war, konnte sie sich gegen die relativen Synklinalen, den Einsenkungen hin scheinbar nicht verfestigen, sondern sie rutschte noch plastisch ab und wurde ineinander gestaut und kaotisch durcheinandergefaltet. Nur nachträglich erfuhr sie die Diagenese. Auf diese setzte sich dann, auf denudierter Oberfläche der levantinischen Schotter, Löss- und Dünensand ab. Das ist der dritte Beweis der rhodanischen Bewegung. Diese Erscheinung ist nicht isoliert.

In der Tongrube der verlassenen Ziegelei unter der Aufschrift „Gyüjtőfogház" fällt eine 1 m mächtige pannonische Viviparen-Sandsteinbank ziemlich flach nach NNW ein (ober dem Pumpmotorhause der Lederfabrik auf der Ujhelyer Strasse).

Diese weist nach Fig. 9 in der Nähe der Erdoberfläche eine Sandigkeit auf, ihrer bisherigen allgemeinen Fallrichtung entgegen. Mann muss auch hier auf der Peripherie der Antiklinale Kőbánya—Csömör auf eine ähnliche Erscheinung denken, — freilich in einem Ausmasse welche den Eigenschaften des Gesteins entspricht —. Sicher ist, dass diese Erscheinung weder durch pleistozäne Einstauung noch durch Tundrenbodenbildung erklärt werden kann. Nach N in der Tongrube der Drasche'schen Ziegelfabrik neben dem Rákoser Bahnhof sind sehr mässige Bruchfaltungen zu beobachten, welche auch an der Oberfläche des liegenden Sarmatenkalkes auftreten. Fig. 10 zeigt eine solche Faltung im dem zweiten Niveau des Profiles. Hier herrscht der hangende kreuzgeschichtete pannonische Sand, der hier auch abgebaut wurde. Infolge der Faltung erstreckt sich hierher jedoch eine auf dem Bilde sichtbare tonige Faltenachse hinauf. Auf dieser Falte — doch nur hier — findet man pleistozänen Schotter in- und oberhalb des kreuzgeschichteten pannonischen Sandes. In der Synklinale zwischen den Falten lie-

gen dicke, nicht sackige pleistozäne Sedimente im Hangenden des Terziär. Es scheint, dass der sackige Schotter eine Folge der tektonischen Heraushebung ist. Infolge der Heraushebung sank das einstige Grundwasserniveau langsam tiefer und tiefer und wusch unter dem Schotter den Sand aus.

Demzufolge sackte auf den Wegen der Wasserauswaschung der Schotter ein. So bildeten sich die Sackschotter.

Diese Faltung hat aber noch einen anderen Beleg. Auf ihren O-Flügeln wird sie von einigen Verwerfungen gestört, welche eine Sprunghöhe von einigen Metern haben (Fig. 11). Entlang diesen kleinen Verwerfungen kamen kalkige Lösungen ans Tageslicht. Diese lagerten seekreideartige Sedimente in den unter dem Sande liegenden Teil der Spalte. Nach unten zu hat die Spalte eine tonige Ausfüllung, nach oben hin geht die kalkige Ausfüllung in sandige über .Daraus folgt, dass auch in den sandigen Sedimenten des Alföld kleinere junge Verwerfungen auftraten, die nicht wahrzunehmen sind. Zwischen den Tonen in ihrem Liegenden sind sie durch kalkige und tonige Sedimente verstopft, so dass entlang ihnen aus der Tiefe keine Lösungen mehr aufbrechen können.

Ein gutes Beispiel liefert der ungefähr 5 m hohe postpontische Abbruch des sarmatischen Kalkes in einer von hier W-lich liegenden, verlassenen Tongrube. Dieser veränderte weder das Streichen, noch das Einfallen des Kalkes wesentlich und brachte auch keine Termallösungen heraus. Wenigstens sind Spuren nicht vorhanden. Noch eins: Diese Verwerfungsrichtungen sind quer diagonal zur Richtung des Donautales; sie sind weder parallel noch sind sie solche Richtungen welche auf dem linken Donauufer anderswo: in der miozänen Schottergrube von Mátyásföld oder unter Alsógöd bis zum Gasthaus Révház zu finden sind. Was wir dort sehen, wie später darauf noch hingewiesen wird, ist das Resultat einer sehr jungen Bewegung.

In Alsógöd fallen miozäne, Fossilbruchstücke enthaltende Tonschichten auf der W Seite des 121.1 m hohen Donauufers unter 8 Grad in Richtung 3^h ein. Diesem Tone schliesst sich nach S hin — ob mit einem Bruche oder anderswie, konnte ich bisher noch nicht entscheiden — ein grob brecciöser Eruptivtuff an, auf welchen sich feine tonige tuffige Schichten lagern. Sie fallen mit 11 Grad gegen 13^h ein. Viel bedeutungsvoller ist, dass auf dem Fixpunkte 121.2 m der hoch auf dem miozänen Donauufer liegende, pleistozäne Stadtterrassenschotter kaum 1 km nach S hin ganz bis zum Donauufer herabreicht. In

130 m Länge wird das Ufer nur von dem hangenden Sand und humosen Ton dieses Schotters gebildet.

Oderhalb der — vom Fixpunkte 119 m NW lich liegenden, reiche Quellen enthaltenden — Schlacht erhebt sich die grobkörnige Abart des Eruptivtuffs auf cca 250 m Seehöhe. Dieser ist auch am Boden des erwähnten Grabens zu finden. Dieser Tuff fällt wieder nach S ein, und verändert sich oberhalb dem Punkte 120.8 m in feinen, tonig geschichteten Tuff mit einem Einfallen von 8 Grad unter 13—14^h. Die Stadtschotterterrasse sinkt auch allmälich nach einer jähen Erhöhung wieder in die Tiefe, so dass sie zwischen dem Fixpunkte 120.8 m und dem Gasthause „Révház" wieder das Donauniveau erreicht. Infolgedessen finden wir beim Gasthaus sozusagen im Niveau des Wassers einen kleinen Schotterabbau, und die Ufer sind wieder aus Sand und Löss aufgebaut. Die einmalige Wiederholung der zwei verschiedenen Tuffarten unter dem gleichen Einfallen zeigt auf eine Verwerfung hin. (S. zweite Landkartenbeilage!)

Das Alter dieser Verwerfung muss auf Grund des suczessiven Absinkens der Stadtterrassenschotter jünger, als die Ausbildung der Stadtterrassen gesetzt werden. Sie müsste sich also in viel jüngerer Zeit ereignet haben, als alle bisher auf dem Gebiete besprochenen geologischen Prozesse.

Unsere Messungen des Schichtfallens zeigen, dass hier in der Gegend der Rév-csárda gleichzeitig eine Synklinale auftritt. Dagegen treten auf dem von hier in N-licher Richtung liegenden Faltenflügel von NNO nach SSW einfallende Verwerfungsabschiebungen auf, welche mit einer weiteren Wellenbewegung in der Gravitationsdepression von Dunakeszi kalminieren. Dieses Gebiet ist auch nach dem pleistozänen Fallwert eine zwischen Faltenstränge eingebettete Synklinale. Hier fand ich keine Terrassenschotter an der Oberfläche, ganz bis zum Fixpunkte 109 unterhalb Dunakeszi, in deren Nähe auf der W Seite des Weges dieser Schotter in einer 3 m tiefen Grube gewonnen wird. Diese liegt aber wieder auf einem Faltenflügel. Südwärts von hier sah ich wieder keine Terrassenschotter bis zum Palotaer Bache wo sie dann gegen Rákospalota, Sikátorpuszta und Fót zu verfolgen sind und durch Ujpest in die Richtung von Zugló und Pest hinziehen. Hier sind sie im allgemeinen in tieferer Lage als in Ujpest. Auf dem Lágymányoser Teil finden wir sie bis zu 100 m Meereshöhe.

Im Stadtteil Tabán, unter dem Szebeni Antal Platze liegt auf der tonigen, abgeschnittenen Oberfläche des Ofner Mergels in plus 9.46 m

Höhe über dem O Punkt der Donau ein Flecken der Stadtterasse. Doch wird dieser Flecken vom Schotter des Ördögárok gebildet.

Es ist bezeichnend, dass oberhalb dieses Schotters in einem gelben lössartigen Ton dünner, weisser Sand auftritt, welcher unter 4 Grad in derselben Richtung einfällt, als das unterlagernde Budaer Mergel. Dieser weist einen Einfallswinkel von 10 Grad auf. Trotz des grossen Altersunterschiedes zeigt sich also hier nur eine Winkeldiskordanz zwischen den Bildungen des Oligozän und des Jungpleistozän.

Das Gebiet der Hauptstadt lassen wir einstweilen wegen dem eingebauten und stark aufgefüllten Innenteile aus. Wir untersuchen die Falte von Pestszenterzsébet, die unterhalb der Csepeler Brücke auch die sarmatischen Kalke am linken Donauufer an die Oberfläche bringt.

S-lich von der Gubacser Ziegelei, auf dem Punkte 117 m findet man den Stadtterassenschotter und seine sandigen Hangendschichten oberhalb den pannonisch-pontischen Tonschichten, welche den sarmatischen Kalk überlagern. Da dieser Aufschluss ziemlich nahe ist, kann sich jedermann überzeugen, dass die Tonschichten flach gegen SO einfallen (Fig. 14) und dass der auflagernde Terassenschotter nicht horizontal gelagert ist, sondern — von OSO betrachtet — uns zu einfällt (Fig. 15).

Wenn wir diesen Schotter gegen Soroksár der Eisenbahn entlang verfolgen, so sehen wir, dass die Quellen, die der Basis des Schotters folgen, suczessive in immer niedrigeres Terrain absteigen, um endlich gegenüber dem Fixpunkte 118 m (nach W) überhaupt nicht mehr unter dem Eisenbahndamm an die Oberfläche zu kommen. Doch dort, wo die Eisenbahn unter die Landstrasse biegt, kommen sie wieder zum Vorschein. Unter dem Hochufer werden auch die pannonischen Tone am Ende der Gubacser Insel abgebaut. Die Neigung dieser Schichten ist aber — entgegen deren der Gubacser Ziegelei — 4 Grad nach 23^h.

Südwärts bei der Einmündung des nächsten Weges, beim oberen Ende des Strandbades — neben dem Fundorte der Unio Wetzleri und Helix, hinunter bis zum Zigeunerviertel — tritt eine hohe, pannonisch-pontische „Felsenterrasse" auf. Nur auf diesem liegt Stadtterrassenschotter. Inzwischen biegt aber W-lich der Kirche des Marktplatzes das Schichtfallen auch nach S mit 10 Grad. Bei Pesterzsébet und Soroksár liegt der Terrassenschotter in 110 m Meereshöhe. In der zwischenliegenren Synklinale geht er bis zum Niveau des Donauarmes herab. Das wird auch durch die Brunnengrabungen der Umgebung bewiesen.

Hinunter, Dunaharaszti zu, ist schon kein pannonisches Donauufer zu finden, sondern der Schotter und dessen Quellen ziehen unmittelbar

ober dem Niveau des Donauarmes hin. Die Schottergruben des Dorfes liegen in ungefähr 100 m Meereshöhe. Auf dem unteren Ende der Ortschaft Dunaharaszti, bei der Kalvarienkapelle findet man wieder keinen Schotter. In der ganzen Länge des Donaustrandes bei Taksony dagegen zeigt der Donauarm wieder eine pannonische-pontische „Felsenterrasse". Auf ihr sind die Stadtterrassenschotter zu finden. Sonderbar ist nur, dass sowohl die pannonischen als die pleistozänen Schichten hier, am oberen Ende der Ortschaft Taksony, keine Antiklinale, sondern eine Synklinale aufweisen (S. 3. Kartenbeilage, Masstab 1:75.000). Doch ist diese Synklinale die Fortsetzung jener grossen Synklinale, die nach NO gehend die grosse junge Antiklinale Ecser—Rákoscsaba—Pécel von SO begrenzt. Gegenüber bei Érd und Százhalombatta sind oft ebensolche pannonische Schichten mit humosem Oberniveau zu finden, wie bei Soroksár und Taksony. N-licher, bei Budafok—Csepel und Pestszenterzsébet finden sich sarmatische Kalke oder abwechselnd andere Miozän- oder Oligozänschichten bis Felsőgöd und in der Donauenge von Visegrád an beiden Ufern. Das Streichen aller terziären Sedimente im Donautale bei Budapest überquert also das Bett der Donau. Dort liess sich seit der Ablagerung des Kisceller Tones kein der Donaulinie paralleler Abbruch grösseren Masstabes nachweisen. Das hiesige Donautal ist nach dem älteren levantischen und jüngeren Pleistozänterrasen kein tektonisches, sondern ein Erosionstal, in welchem sich zwar tektonische Bewegungen das ganze Terziär hindurch, ja sogar im Pleistozän abspielten. Doch waren diese im allgemeinen Faltungsbewegungen und ihre Richtungen *überqueren das Tal der Donau.*

Diese tektonischen Bewegungen sind teils so jung, dass sogar die jungen pleistozänen Stadtterrasen durch sie aus ihrer ursprünglichen Lage herausgekippt wurden. Und zwar weisen diese Terrasen bei Alsógöd eine Bruchstruktur, bei Soroksár und Taksony eine ausgesprochene, gut verfolgbare Faltenstruktur auf. Als ich darauf schon hingewiesen habe, berühren diese jungen Bewegungen auch die Vertiefung die vom rhodanischen Faltenstrang Ecser—Pécel—Isaszeg dem Alföld zu liegt. Man kann sich demzufolge nicht wundern, dass die Bohrungen von Hajduszoboszló und Debrecen — die in die bis 60 m emporgewölbten Pleistozänschichten abgeteuft worden sind — auch die pannonischen, sogar sarmatischen, miozänen und oligozänen Sedimente höher emporgehoben fanden, als in anderen Alfölder Bohrungen. (S. Jahresbericht 1930—1935. der k. geol. Landesanstalt.) Die jungen Bewegungen des Donauufers lassen keinen Zweifel darüber, dass die durch das ganze Terziär verfolgten gebirgsbildenden Bewegungen sich oscillierend auch ins junge Pleistozän



fortsetzten und eine hinrechende vertikale Ausmasse besassen um dicke Pleistozänschichten messbar zu deformieren. Schauen wir, was für andere Erfahrungen man im Donautale aus diesem Standpunkte gewinnen kann. Ich erwähnte schon in vorhergehenden Berichten, dass der levantinische Schotter auf dem linken Ufer der Donau auf dem Magasberg von Csomád (274 m), auf dem Hátulsóberg, ober den Ortschaften Mogyoród, Csömör und Cinkota in der Richtung von Rákosliget, Rákoskeresztur und Pestszentlőrinc tief bis zu 120 m Seehöhe hinunterzieht. In der Gegend von Mogyoród—Rákosliget hat er einen ausgesprochenen Terrassenkarakter. Mehr nach S hin in der Synklinale Soroksárpéteri—Rákoskeresztur häufte er sich als Schuttkegel auf. Weiter S-wärts wird er durch den älteren pleistozänen Terrassenschotter bedeckt, dessen Material teils vom vorigen grob durchgewaschen ist. Diese herrscht hauptsächlich auf dem Gebiete zwischen Vecsés, Gyálpuszta und Alsónémedi vor, im Liegenden mit den suczessive absinkenden levantinischen Schotter. Dieser ältere Pleistozänschotter lässt sich übrigens im Hangenden des Sandes und Schotters der vom Rákoser Bahnhof S-lich liegenden Ziegeleie über die Gegend von Mátyásföld und Rákosszentmihály, des weiteren Ö-lich von Sikátorpuszta, in der Gegend von Fót, sowie bei Kisalag und Imreházamajor ganz bis zum Fixpunkte 214.5 verfolgen, welche von letzterer in N-licher Richtung liegt.

Unter diesem bedeckt der schon mehrfach erwähnte jüngere Terrassenschotter ein Gebiet, auf dem flachen Terrain von Alsógöd, Ujpest und Fót durch Zugló, Pesterzsébet, Soroksár und Taksony hindurch, über Dunavarsány und Levegőcsárda, ganz bis zur Aufschrift „S. G.“ unter Pereg. Freilich traf ich diese Bildung überall im von mir bis Szigetszentmiklós begangenen oberen Teil der Csepel Insel in dem unter die Oberfläche abgeteuften Schächten. Ob diese Schotter alle zu den Stadtterrassen gehören, oder auch jüngere Schotterbildungen hier auftreten, ist eher eine dem Geographen näherliegende Frage. Wir beobachteten, dass wo eine altholozäne Terrasse auftritt, die im allgemeinen eher eine tonige als schotterige Beschaffenheit aufweist und keine Felsenterrassen-Grundlage besitzt. Sie bedeutet einfach einen Einschnitt in die ältere Auffüllung des Flussbettes. Die Vertiefung des Flussbettes — die nach der Bildung der Stadtterrassen einsetzte — war bei vielen Flüssen so mächtig, dass sie heute noch in die Auffüllungsschichten einschneiden, die nach dieser Vertiefung abgelagert wurden. Das wäre die Erklärung des wohlbekannten Fehlens der „Felsterrassen“ der altholozänen Terrasse.

Das Problem der Schotterterrassen am rechten Donauufer ist noch viel komplizierter, als auf der linken Seite dieses Stromes.

Infolge ihrer hohen Lage musste ich jenen eisenoxidhaltigen, durchgewaschenen Schotter für levantinisch erklären, welche auf den Hügeln von Budafok vom Punkte 203.8 m an in der Gegend des Kereszt- und Sasberges beim Törley-Mausoleum mit einem leichten Ö-lichen Einfallen auftritt. Dieser Schotter wird eher den von Törökbálint kommenden Gewässern, als der Donau angehören. Daher werden auch die Schotter zwischen dem Rácberge und dem oberen Ende der Ortschaft Diósd, sowie die hochgelegenen Schotterbildungen des neben dem Kutyavár liegenden Walpurgaberges zuzureihen sein. Bezeichnend ist, dass auf den Hochufern bei Érd, Ercsi und weiter stromabwärts auf den pannonischen Schichten *keine Hochburgterrassenschotter auftreten.* Diese findet man nur dort, wo irgend ein transdanubischer Bach Schotter ablegte, z. B. zwischen der Bahnstation Ercsi und dem Dorf in cca 120 m Seehöhe. Das Donaubett verschiebt sich langsam nach W. *In der levantinischen Zeit war sie nie soweit westwärts gerückt, folglich konnte sie hier auch keinen Schotter ablegen.* Deshalb findet man die Spuren der altpleistozänen Hochburg-Terrasse nur stellenweise auf diesem Ufer. Am schönsten noch findet sich dieser ober der Bierbrauerei von Budafok und unter dem Rácberge von Diósd.

Wenn wir die Schotterterrasse der Kisceller Terrasse um die Kapelle betrachten, ist diese in ungefähr gleicher Höhe als die Stadtterrasse von Ujpest. Doch die schotterige, aus süsswasserkalk bestehende Basis des Várhegy von Buda, liegt weit höher als die Terrassenschotter gleichen Alters in Pest. Das Plateau der süsswasserkalke des Ürömer Arany- und Péterberges, sowie die Travertine von Budakalász, wurden mit ihrer 170—200—250 m Seehöhe sogar dann auf die Analogie der gegenüberliegenden altpleistozänen Relikte der Schotterterrassen von Fót hinweisen, wenn wir von der Dicke der Travertinablagerungen absehen. Eine grosse Frage ist aber, ob die heutige verschiedene Höhenlage dieser Süsswasserkalkterrasen — die zwischen dem grossen und kleinen Blocksberge liegende einverstanden — nicht mit jenen tektonischen Bewegungen in Beziehung zu bringen ist, welche die pannonischen Bildungen des Széchenyi und Kakukberges so abnorm emporgehoben und schön gefaltet haben. Das ist besonders gut an der Denevérstrasse zu beobachten, welche von dem Mártonberg W-lich liegenden tiefen Graben hinaufführt. (Fig. 16.) Dass das Liegende dieser Schichten: der Raibler Hornsteindolomit infolge der früheren und damaligen Bewegungen teigartig zusammengefaltet wurde, zeigt Fig. 17., von einer mehr bergab gegen den Farkasréter Friedhof liegenden Stelle der Denevérstrasse.. Dass diese jungen Bewegungen nicht lokaler Natur waren, wäre auch dann wahrschein-

lich, hätten wir auf sie nicht auf der Grundlage der Aufschuppungstheorie hingewiesen. (S. Artikel von Pávai und Földváry Geol. Mit. Band 63. und 64.)

Bezeichnend ist, dass im Vorlande des Széchenyi und Nagysvábhegy auf der Ecke des unter dem Orbánhegy liegenden Sankt Orbán Platzes und der Fodorstrasse schloss der Wegeinschnitt den Ofner Mergel so tief auf, dass bei einer neuerem Fundation ein unter den Ofner Mergel ein fallendes tuffiges Niveau des Kisceller Tones freigelegt wurde. (Fig. 19.) Wir wissen, dass diese Eruptivtuffschichten ebenso zwischen der tieferen Schichten des Kisceller Tones, im Statistischen Garten, wie in der Bohnschen Ziegelfabrik und in den Bohrungen der unteren Margareteninsel, wie in der zweiten Bohrung des Városliget. In diesen Bohrungen findet man ebenso die charakteristischen brauen humusartigen Schichten des noch tieferen Kisceller Tones, wie auch weiter unten in der Gegend der Ráth György- und in der Böszörményi-Strasse.

Dass der Ofner Mergel auf den Kisceller Ton wirklich aufgeschoben ist, wird von Fig. 19. bewiesen, wo auf der Fodorstrasse zwischen den beiden Gestalten die harten Schichten des Ofner Mergels gut sichtbar sind. Auf. Fig. 15, hinter dem Rücken des Verfaners ist der Aufschluss des Kisceller Tones zu finden. Auf der W-Seite des Weges ist Fig. 19. die in eine Antiklinale und eine aufgestaute Synklinale gefaltete Schuppe des Ofner Mergels zu sehen.

Oben am Orbánberge im Einschnitt des Szendrőköz und der Kakukstrasse übertrifft der stark zerbrochene, plattige Ofner Mergel sogar die kaotische Faltung der Fig. 17. (Fig. 21.) Ich kann das rhodanische Alter dieser Aufschuppung am Orbánberge nicht beweisen, — obwohl es nicht unwahrscheinlich ist. — Es kann aber sein, dass sie noch in die pyrenäische Orogenphase gehört, wie die Szépvölgyer Schuppe. Auf diese letztere schob sich dann die rhodanische Schuppe des Schwaben-, Széchenyi- und Kakukberges.

Sicher ist, das die terziären und pleistozänen Bildungen der Ofner Berge in vielen Fällen nicht mehr in ihrer ursprünglichen Bildungshöhe liegen. Von den Tonen des Saukopfes stellte Dr. L. Majzon bei der Gelegenheit eines gemeinsames Ausfluge fest, dass diese nicht pontischen Alters sind, sondern Kisceller Tone darstellen. Also haben sie hier eine abnorm hohe Lage.

Aus dem Standpunkt der weiteren schuppigen Verschiebungen verdient die Gegend des Rókaberges und des Borosjenőer Ezüst- und Kőberges eine besondere Beachtung. Fig. 21. am. Der Ö-liche Ausläufer des Rókaberges beweist, dass die Berührung des eozänen Kal-

kes und des Kisceller Tones eine tektonische ist. Doch nicht der Kisceller Ton ist abgeschoben, sondern der Eozänkalk drang mit seiner polierten konvexen Oberfläche Schuppig und Schräg hinauf von N nach S vor. Doch der Eozänkalk selbst ist auch nur passiv dem Druck gegenüber, der vom SO-wärts gelegten Faltungskerne des Dachsteinkalkes auf ihn ausgeübt wurde. Fig. 22. zeigt die abgeschnittene — also ältere, wahrscheinlich laramische-liegende Falte des Dachsteinkalkes und dessen hangendes Konglomerat und Kalkstein obereozänen Alters, welche von der nach dem Eozän erfolgten Weiterbewegung der Falte schräg aufgestellt wurde. — Dies gibt ein ähnliches Bild als die ganz ähnliche Bewegung an der Seite des Blocksberges, welches vom Pester Donauufer für jedermann bequem zu beobachten ist.

Fig. 23. stellt den mit X bezeichneten Teil der Fig. 22. aus der Nähe dar. Die stehende Gestalt steht auf dem nach SO gelegten Keile des Dachstein-Faltenkernes. Auf Grund obiger Gedankengänge ist es klar, dass nach Analogie des Blocksberges, des Széchenyiberges und der schuppigen Aufschiebung des Raiblerkalkes und Dolomits im Szépvölgy, der Dachsteinkern, die Schuppe des Rókaberges nach der Ablagerung des Kisceller Tones (Rupelien) ebenfalls schräg nach oben verschoben wurde und die eozänen und älteren Sedimente vor sich aufstaute.

Auf der vierten Kartenbeilage ist es gut sichtbar, dass auf dem Ezüst- und Kőberge im Zuge des Nagykevély nach der Ablagerung des grössten Teiles des Hárshegyer Sandsteines auch in diesem Gebiete starke tektonische Bewegungen begannen. Im S-lichen Flügel der Hauptdolomitschuppe ist die Decke des durch dünnen Eozänkalk bedeckten Dachsteinkalkes oben noch einige Meter mächtig. Tiefer keilt sie ganz aus, und dort zeigen nur einzelne abgeschliffene Schollen den succzessive auf der tektonischen Oberfläche abgezwickten S-lichen Kalkflügel an. Mit dem Nachlassen der Bewegungsintensität bedeckte der Hárshegyer Sandstein auch die Ebene der heraushebenden Bewegung, wie wir dies im Szépvölgy in Verbindung mit dem Ofner Mergel schon gesehen haben. Diese Analogie scheint auch zu beweisen, *dass der Hárshegyer Sandstein und der Ofner Mergel gleichzeitige heteropische Facies darstellen.* Zur unterstützung möge dienen, dass W-wärts auf dem oberen Ende der Ortschaft Pilisborosjenő auf dem Feldwege, welcher beim Fixpunkte 236 m mündet, wir mit Dr. Fr. Horusitzky gemeinsam aus dem dortigen Hárshegyer Sandsteine mehrere Exemplare eines Muschelabdruckes sammelten, welche dem Formenkreise der Art Clarys reconditus Brong. angehörten. Diese Art ist für das Obereozän-Unteroligozän bezeichnend.

Der Hárshegyer Sandstein hat zwischen dem Ezüstberg und dem Kőberg eine ausgesprochene Synklinalstruktur. Der Kőberg besteht aus zwei Dolomitschuppen, welche aber durch die Ablagerung des Eozänkalkes abgeschnitten wurden. Hier sehen wir auch zwei verdünnte hangende Dachsteinkalkmassen. Gegen SO zu, in den Weingärten kommt noch ein Dolomitausbiss vor. Doch hier fehlt der hangende Kalk des Dolomits vollends. Dieser Kalk ist im NW am Kevélyberge und im SO am Rókaberge von einer beträchtlichen Mächtigkeit. Bezeichnend ist, dass die in zwischen am SO Ende der Ortschaft Üröm der tafelig ausgebildete, sandige Ofner Mergel im Hangenden des Eozäns herrscht. Hier finden wir den Kisceller Ton auch in hoch emporgehobener Lage. Ebenso wie am Szemlőberge in Ofen und S-lich der Höhle unter dem Ferencberge— doch noch immer beträchtlich niedriger wie am Saukopf des Zugliget.

Natürlich verändern diese jungen Schuppenbewegungen an der Tatsache nichts, dass die Bildung der Braunkohlenbecken in der Budaer Gegend auf eine andere, eben entgegengesetzt gerichtete Tektonik zurückzuführen ist. Nach der Ausbildung der als Grundlage dienenden — wahrscheinlich flach gefalteten-mesosischen Tektonik erhoben sich in der Kreide bei uns ausgedehnte Festländer. Diese falteten die triassischen und jurassischen Faltungen weiter, zerrissen es stellenweise und schoben sie in Schuppen aufeinander. (S. Raibler Kalkschuppe des Blocksberges.) Eine Folge, Reaktion dieses tektonisches Prozesses war die Zerstückelung am Anfange des Eozäns, Bildung grosser Einbrüche und die Ausformung der Kohlen- und anderer Becken. Dieser Prozess zerstörte tiefgehend das Gleichgewicht der Erdkruste und setzte durch seine Unterschiebungen die Aufstauung zwischenliegender Teile gleichzeitig mit der Faltung der jungen Sedimente der durch die Transgression getroffenen Gebiete in Gang. Dieser Faltung folgten wir in der Einleitung vom Rupelien bis zum Pleistozän, Dass die wieder trockengewordenen mesozoischen und eozänen Zonen auch in jüngeren geologischen Zeiten als Endphase ihrer Entwicklung zerstückelt worden sind, zeigt wieder nur die Endphase einer erneuten Anschuppung an. Der grösste Teil dieser Auffaltung pflantze sich auf terziäre und quartäre Zonen fort. Die seit dem Miozän absinkenden variszischen Gebirgsteile leiten und intensivieren diese Faltung ebenso wie am Ausgange des Eozäns.

Die Erdkruste lebt! Ihre Lebensäusserung ist die suczessive Entwicklung der Tektonik bis zu den Kulminationen und Veralterungen,

wenn die absinkenden Gebirge Schöpfer neuer Gebirgsbildungsprozesse werden.

Der vorliegende Bericht ist ein Kreislauf von den alten zu den jüngsten Bildungen und zurück zu den ältesten, ähnlich wie die Erdgeschichte auch ein Kreislauf, eine Wechselwirkung erdgeschichtlicher Ereignisse ist.

Nehmen wir die Grenze des Alföld längs des Donautales ins Augenmerk, wo diese an das geologisch schon praktisch in Angriff genommene Transdanubien grenzt. Auch heute noch biegt der Donaustrom nach Nagytétény und Érd ein und wir finden an den Rändern des Tétényer Plateaus die Spuren der Schotterdeckte zuerst dort, wo (auf der Karte 1:25.000) nach der Aufschrift „Serfőzde" der Fuss der Hügel nach SW einbiegt. Da sind alte Schotteraufschlüsse zu finden und im Liegenden dieser Aufschlüsse sind auch pannonische Schichten sichtbar. Die Schotter liegen also auf einer „Felsenterrasse".

Diese Schottergruben sind beiläufig auf dem Niveau der Landstrasse, doch zwischen dem Gasthaus von Kistétény und des Baross Gábor-telep sieht es danach aus, — obwohl roter Ton und Löss die Oberfläche bedecken — als ob ihre Höhenlage langsam höher und höher stiege.

Hier ist eine Falte des sarmatenkalkes mit Leithakalk in ihrem Kerne. Nach ihr folgt die grosse pannonische Synklinale von Diósd—Nagytétény. Hier, in ziemlich breitem Bande an beiden Seiten des Diósárok tritt die Schotterterrasse in niedriger Höhenlage auf. Unter ihr liegt pannonischer Sand, der in den Sandgruben auch abgebaut wird.

Unter dem Rácberge lässt sich der Schotter nur in schmalen Streifen verfolgen und erreicht die 100 m Meereshöhe nicht. Sie erstreckt sich weit hinauf an den beiden Steiten des breiten Tales des Felsőkutbaches entlang. Sie biegt in der Gegend des Punktes 109.6 m gegen Ujpuszta, Györgyliget und Érd zurück, wo sie auf der Ö-lichen herausgehobenen Flanke und Achse der Törökbálint—Érdligeter Faltung — im Kerne mit oberoligozänen und miozänen Bildungen — gut entwickelte Stadtterrassen bildet. Gegen Érdujfalu zu verschwindet aber diese Terrasse allmählich. Kurz, man erhält den Eindruck, dass der Schotter an den Falten noch ziemlich hochgelegen ist, aber in den Synklinalen schon nach ihrer Bildung tiefer — bis zum Niveau der altholozänen Terrasse — sank. Die Einsenkung erreicht keine solchen Dimensionen, wie am linken Ufer, wo die Terrassenniveaus unter dem gegenwärtigen Donauniveau stehen. Bei der Aufschrift „Nagytétény" weist ein langer Schotterstreifen darauf hin, dass diese Terrasse unter das 100 m Niveau

des hiesigen altholozänen Donauufers gesunken ist. Also ist die am linken Ufer beachtete Erscheinung auch auf dem rechten zu verfolgen.

Wir sahen oben, dass das hohe Donauufer von Érd und Százhalombatta grösstenteils aus jungen pannonisch-pontischen Schichten aufgebaut ist. Diese werden in den dortigen riesigen Ziegeleien abgebaut. Zwischen der letzteren Ortschaft und der Aufschrift „Máriaházamajor (Karte 1:25.000) liegt eine breite altholozäne Einbuchtung. Zwischen Máriamajor und Ercsi besteht wenigstens das Zweidrittel des hohen Donauufers wieder aus pannonischen Schichten. Nur ihre Decke wird durch dicken Löss gebildet.

Auf der SW Seite des Bentatales möchte ich die Fortsetzung einer Falte — der Biaer Auffaltung des Leithakalkes — erblicken.

Dies kann durch den Umstand unterstützt werden, dass nach innen zu beim Eötvös Denkmal eine Synklinale und Quelle zu finden ist, aber am oberen Ende der Ortschaft Ercsi, zwischen dem Fixpunkte 129 m und dem Dorfende, tritt wieder eine Synklinale auf. Folglich muss zwischen den Synklinalen eine milde Antiklinale liegen. Unter dem Dorfe ist die Basis des hohen Donauufers noch immer pannonisch-pontisch. Doch interessanterweise sind die Reste der altholozänen Terrasse schotterig. Diesen Schotter würde ich vorlaäfig vom schon erwähnten höheren Bachschotter von Ercsi ableiten.

Nach S zu wird die von der Einmündung des Kistótales liegende niedrige Einbuchtung „Slatina“ genannt, ebenso als auch über Rácalmás eine „Slatinapuszta“ existiert. Ich konnte noch nicht nachforschen, ob dieser Name auch hier — wie anderswo — in Verbindung mit einer Salzbildung steht. Donauabwärts konnte ich bis zum wieder hohen Ufer des „Kulcs“ von Rácalmás keine pannonisch-pontischen Sedimente finden. Ober Kulcsfalu Ö-lich des Fixpunktes 148 m fand ich im Donauniveau solche geschichteten humus- und eisenoxidhaltige Ablagerungen, die stark an die Schichten der Péceler Ziegelei im Hangenden des Pannons erinnerten. Doch hier ist das Hangende dieser Schichten ein roter Ton mit starkem Gehalte an Kalkmergel-Konkretionen. (Rotes Ufer.) Dieser Ton verändert sein Einfallen in den stehengebliebenen Wänden der Ufereinstürze Ö-lich des Punktes 145 m nachweisbar, wenn auch in geringem Masse dreimal. Zweimal fälit er nach S, dazwischen einmal nach N ein. Diese ergeben mit den Einfallen der Liegendschichten mit 4 Grad nach NNW zwei Synklinalen und eine enge Antiklinale durch die Aufschrift „Kulcs“.

Diese Tatsache kann von der Donau gut beobachtet werden. Leider gelang die photographische Aufnahme infolge des schlechten Wetters

nicht. Sicher ist, dass von hier flussabwärts schon Schichten im Hangenden der pannonisch-pontischen Schichten auftreten. Diese können folgenderweise charakterisiert werden: Zu unterst ist ein — ober Kulcs schon erwähnter geschichteter Ton zu finden, welcher im allgemeinen graulicher Farbe, und voll mit verzweigten Kalkmergel-Konkretionen ist. Auf diesen folgt der schon erwähnte kalkige, rote Ton. Dieser enthält auch zahlreiche Mergelkonkretionen, sogar plattiger Kalk tritt in ihm auf. Dieser Ton wird von jenen dichten, einesoxidhaltigen auch zerstreut sandige Kalkmergelkonkretionen enthaltenden Tone bedeckt, welcher dann stromabwärts die hohen Donauufer aufbaut. In einer solchen Konkretion fand ich unter dem NÖ-lichen Ufer der Dunaföldvárer Göböljárás ein Pupa sp. Also sind diese Ablagerungen wahrhaftig pleistozänen Alters, doch sie können infolge ihrer dichten Beschaffenheit nicht als Löss betrachtet werden, obwohl sie als ganzes ein ungeschichtetes Gestein bilden. Sie werden nur durch die in trockenem Zustande rotbraunen, in nassem Zustande braunen humosen Tonen gestreift, die so bezeichnend auf die steilen rechten Ufer der Donau sind. Der wahre poröse pleistozäne Löss bildet nur auf der denudierten Oberfläche dieses Gesteines eine Decke und auf der tieferen Rampe, welche in der Höhe Stadtterrasse zu finden ist. *Sicher ist, dass diese Ablagerung erheblich älter ist, als der im jüngeren pleistozän abgelagerte typische Löss — auch dann, wenn sie aeolischen Urprunges ist. — Sicher ist ferner, dass ihre Ablagerung durch die Bildung humushaltiger, dicker (bis 2 m) Tonschichten zwei- oder noch mehreremale unterbrochen wurde. Also sie war ziemlich lange Zeit lang eine Oberfläche mit reicher Vegetation.* Wie schon erwähnt, konnten wir unter Érd ausgesprochen schotterige Pleistozänterrassen nicht finden, weil die Donau früher nicht so weit im W floss. Doch die heutigen Ufereinstürze führen zu der Annahme, dass 20—30 m über dem heutigen Donauniveau ein der Stadtterrasse entsprechendes Terrain sich aus unterwaschenen Einstürzen ausgebildet hatte. Dieser kann als breite Rampe beim Kalvarienberge von Dunaföldvár, bei Göböljárás, auf der O Seite des Alsóöregberges, dann flussaufwärts zwischen Dunapentele und Rácalmás und noch weiter bei Kulcs verfolgt werden. Dieses Terrain wird ebenso vom Löss bedeckt, wie der obere Teil der heutigen Hochufer, welche ohne der echten Lössdecke an die Höhenlage der unterpleistozänen Hochburgterrasse erinnert. Es leuchtet also ein, dass auf der O-Seite Transdanubiens und der W-lichen Grenze des Alföld nach der Ablagerung der pannonisch-pontischen Sedimente eine solche terrestrische Staubablagerung erfolgte, welche mehrmals durch Perioden üppigerer Vegetation unter-

brochen wurde. Diese Sedimentbildung erfolgte aber noch vor der Ablagerung des echten Lösses. Diese bildete sich erst in der zweiten Hälfte des Pleistozäns. Vor der Bildung des echten Lösses bildete sich eine hohe Denudationsfläche der vorigen Bildung aus, nebst einem niedrigen Niveau, welche der heutigen Stadtterrasse entspricht. Erst dann kam das Klima mit dem Staubfall, welche beide Oberflächen mit echtem Löss bedeckte, ebenso wir dasselbe auch anderswo in Falle schotteriger Pleistozänterrassen beobachten können.

Im Falle der transdanubischen Donau-Hochufer müssen wir also eine alte lössartige Ablagerung unterscheiden, in welcher sich nicht nur das der Stadtterrasse entsprechende Niveau noch vor der echten Lössbildung ausgebildet hatte, sondern wahrscheinlich wurde dieses Sediment schon vor der Bildung der Hochburgterrasse hier abgelagert.

Es ist also nicht unmöglich, dass sich ihre Bildung auf den Anfang des unteren Pleistozäns, sogar auf das Ende des Levantikums zurückerstreckt.

Wir wollen noch betonen, dass unter des obigen Terrains auch eine breitere-schmälere Rampe des altholozänen Terrains aufzufinden ist. Wir kommen vielleicht der Altersfrage unserer äolischen, Kalkmergel-Konkretionen enthaltenden Bildung näher, indem im Liegenden dieser Bildungen im Graben bei „Alsórév" von Göböljárás ein graublauer, glimmelhaltiger Sand gefunden wurde.

Man machte auf der anderen Seite beim alten Friedhof von Solt einen grossen Eisenbahneinschnitt. Da tritt der rote Kalkmergel-Konkretionen enthaltende Ton ebenso auf, als am rechten Donauufer. Im Hangenden liegt ebenfalls Löss, doch inzwischen sind Ton und Sandschichten zu finden. Das Schichtfallen beträgt 3—4 Grade nach 7^h, also hat sie dieselbe Richtung, als bei Alsórév. Nach N zu in der Gegend des 107 m hohen Borsosberges finden wir im Einschnitt der neuen Chausse oben wieder Sand — ebenso wie am Ebédlésberge — doch beim letzteren sind die Keller in den roten konkretionhaltigen Ton eingegraben. Am W Ende von Kissolt (br. Révai major) bohrte man beim zu errichtenden Spital einen 113 m tiefen Brunnen, der folgendes Profil lieferte: Bis 0.70 m Humus, bis 4.00 m gelber Ton, bis 12.00 m gelbgrauer Sand, bis 18.00 m Schotter, bis 20.00 m weiser Ton, bis 25.00 m gelber Ton, *bis 47.00 m roter steiniger Ton* (dieser ist beim alten Friedhof an der Oberfläche), bis 65.00 m eisenoxidhaltiger Sand, bis 68.00 m brauner Ton, bis 71.00 m bräunlicher Ton, bis 75.00 m krummiger Ton, bis 85.00 m bräunlicher, torfhaltiger, Fossiliensplitter enthaltender Ton, bis

107.00 m glimmeriger, bläulicher, scharfer, wenig Wasser liefernder Sand, bis 110.00 m bläulichgrauer weicher Ton.

Der rote steinige Ton ist hier — in der Fallrichtung gemessen — ziemlich tief unter der Erdobenfläche. Da wir aber den Ton auf beiden Seiten der Donau auf der Oberfläche finden — ähnlich wie oben die pannonisch-pontischen Schichten — so erhellt hieraus, *dass das Donautal auch hier keine junge Bruchlinie darstellt.* Doch OSÖ-lich von hier zeigt der sich aus dem Terrain inselartig 14—18 m hoch heraushebende Tétel-Hügel , dass wir hier mit jungen gefalteten Schichten zu tun haben, ebenso, wie auf dem Hochufer der Donau. (S. 5. Kartenbeilage.)

Neben dem Feldwege, welcher auf der NW-Ecke des Tétel-Hügels hinaufführt, zeigt der rote konkretionhaltige Ton schon ein NW-liches Einfallen — also gegen die vorerwähnte Bohrung hin, wo sie relative tief unter der Erdoberfläche war und gegen den erwähnten Eisenbahneinschnitt hin, wo wir sie mit einem entgegengesetzten Einfallen gleich dem anderen Ufer der Donau an der Oberfläche fanden. — Also bildet dieser Ton offensichtlich eine Synklinale bei Kissolt.

Der Tételhügel wird aber durch das rote kalkige Tonvorkommen — den W-lichen Drittel des Hügels ausgenommen — sozusagen vollständig umkreist. Inzschwischen verändert der Ton zweimal seine Fallrichtung, eine Falte und enge Synklinale formend. (S. 5. Kartenbeilage.) Daraus folgt, dass der Ton in der Umgebung des Punktes 114 m eine Falte formt, und beim Anfang der Aufschrift „Szabadszállás" bei der Schule eine Mulde, welche aber auf der Oberfläche weder hier, noch in WNW einen Abschluss hat. Auf der S-Seite des Tételhügels muss laut obigen eine Faltung verschnitten sein. Der Tételhügel verdankt seine inselartige Heraushebung dem Umstande, dass viele plattige Kalkschichten auf dem kleinen Gebiete hier auf die Oberfläche kamen, und so dieses Terrain konservierten. Die alten Donauarme umflossen dieses Terrain, als dies aus dem Bette des „Nagyér" und aus der ganzen heutigen Orographie ersichtlich ist, welche wieder eine Funktion der Tektonik ist.

Der kalkige rote Ton enthielt hier nicht nur Kalkmergelkonkretionen, sondern auch dünnen, manchmal spannendick geplatteten Kalkstein, als dies auf der S Seite des Tételhügels zu beobachten ist. Das ähnelt den Verhältnissen des Rákoscsabaer Erdőberges sehr, die wir oben schon beschrieben haben.

Ihr Hangendes ist Löss, und aus ihr gebildeter Ton, doch bei der Scheune am NNO-Ende des Hügels ist es zu beobachten, dass unter dem Lösse noch ein eisenoxidhaltiger, roter Ton auftritt mit einem Einfallen

von 6—8 Grad in 1—2^h. Unableugbar ist hier die kalkige Schicht nur in höherem Niveau ausgebildet und sie lagert sich hier unmittelbar auf dem glimmerhaltigen, gelben, eisenoxydhaltigen kreuzgeschichteten Sand. Dieser ist auf der W Seite des Punktes 114 m in 5—6 m Mächtigkeit in der dortigen Sandgrube gut aufgeschlossen mit einem Einfallen von 3—5 Grad nach 22^h. Das Hangende ist hier ein gut 2 m mächtiges, Kalksteinstücke enthaltendes Sediment mit sackigem Sande darüber.

Obwohl laut den Angaben der Forschung und der Bohrung von Kissolt kein Zweifeln obliegt, dass die Schichtfolge der Tételhöhe bei Kissolt identisch mit dem des „Vöröspart" bei Kulcs auf dem rechten Donauufer sei, und welche wir stromabwärts weiter verfolgt haben, müssen wir feststellen, dass der Tételhügel sowohl durch ihren, plattigen Kalk enthaltenden roten Ton, als durch ihren glimmerhaltigem — oft kreuzgeschichteten-Sand mehr an die Terziärgebilde der pannonisch-pontischen Aufwölbung von Rákoscsaba, als an die ähnlichen Pleistozängebilde des rechten Donauufers erinnert. Wenn wir in Betracht ziehen, dass Herr Kollege Sümegi aus der benachbarten Bohrung von Akasztó schon in 30 m Tiefe pannonisch-pontische Sedimente bestimmte, können wir an der Analogie nicht wundernehmen.

Eins ist aber sicher, und das ist, dass wir dem Donautale entlang von Visegrád bis Solt nirgends auf eine Angabe gestossen sind, die auf einen jungen Bruch dem heutigen Laufe der Donau entlang zeigen würde, denn wir fanden an beiden Seiten Sedimente gleicher Struktur und gleichen Alters bis Solt, sogar — nach den vorläufigen Untersuchungen — stromabwärts von hier.

Aus meinen bisherigen Untersuchungen ergibt sich im Gegenteil, dass sich das Donaubett neuerdings nach W auf eine solche Gegend verschiebt, wo sie früher nicht war. So kommen Ö-wärts in gewissen Fällen, — wie wir dies im Falle des Tételhügels gesehen haben — auch ältere Sedimente auf die Erdoberfläche, was grösstenteils der offensichtlichen Faltenstruktur zuzuschreiben ist. Eine einzige Fahrt auf der Donau kann überzeugen, dass die Schichten der Steilufer eine wellenartige Lagerung haben und — wie schon mehrfach hingewiesen, — kreuzt ihre Richtung schräg den Ablauf des Donautales, ohne Rücksicht auf das Alter der betrachteten Sedimente. (S. 6. Kartenbeilage.) Man kann schon aus den in der Fahrrichtung liegenden Schnitten der dunkelbraunen Pleistozänschichten klar entnehmen, dass von S nach N gehend bei Dunaföldvár zwischen dem Alsórét und dem Kalvarienberge eine Falte liegt. Eine ebensolche lässt sich zwischen dem Kakas- und Felsőöregberge feststellen. So liegt auch die Ortschaft Dunaföldvár mit ihren dicken

und tiefgelagerten Lössablagerungen natürlich in einer Synklinale. Diese Struktur kann auch der anderen Seite im Aufbau des Melegberges von Solt erkannt werden.

Weiter sehen wir zwischen dem Felsőújberge und dem Szitányimajor wieder einen Faltenschnitt. Oben am Steinufer war hier ebenso eine prehistorische menschliche Niederlassung als am Kalvarienberg von Földvár. Bei Felsőrév findet sich naturgeemäss eine Synklinale in der Gegend des Szitányimajor. Bis Kisapostag müsste man eingehendere Untersuchungen durchführen, doch gegenüber der Ortschaft Dunavecse, N-lich und S-lich der Aufschrift „Leitnerszállás" ist der Schnitt der Leitschichten wieder hoch im Steilufer zu finden, um nach N hin successive beinahe an das Donauniveau zu sinken, indem sie inzwischen eine gut sichtbare Synklinale formen. An den beiden Seiten des Punktes 146 m steigen die Schichten wieder hinauf, um nach zwei Seiten einfallend wieder eine Falte zu formen. Gegenüber Vadaspuszta liegt aber wieder eine Synklinale. Denn auf der S Seite des Öregberges von Dunapentele fällt jede sichtbare Schicht wieder nach S ein. So lässt sich bis zum Dorfe noch eine Falte erwarten. Gegen Dunapentele und Rácalmás zu sind die Aufschlussverhältnisse aus diesem Standpunkte nicht sehr günstig. Doch dass oberhalb der Ortschaft Kulcs drei Faltenwürfe mit zwei Synklinalen auftreten, davon sprachen wir schon oben.

Zwischen Dunaadony und Ercsi sehen wir aus diesem Standpunkte wieder nichts. Dort erreichen wir das Gebiet der pannonisch-pontischen Schichten, wo gleich am Oberende des Dorfes eine Synklinale auftritt. Folglich ist in der Gegend der Ortschaft eine Faltung. In Hinblick darauf, dass auch beim Eötvösdenkmale eine Synklinale ist, kann auch — unter unseren Verhältnissen — inzwischen nichts anderes als eine Falte sein. Was wir oberhalb bis zur Gegend der Faltung Törökbálint—Érdliget—Tököl zu erwarten haben, davon war schon eben die Rede.

Wir können also auf Grund des vorgetragenen feststellen, dass entlang des Donautales S-lich von Budapest die Faltung der Terziär- und Quartärschichten direkt bewiesen werden kann. Auf dem ganzen Gebiete, wohin ich nur an Hand meiner Aufnahmen im Juni des Jahres 1939 gelangen konnte. Leider war diese ergänzende Forschung — die keinen ganzen Monat währte — nicht genug, um die Verbindung mit meinem Aufnahmegebiete in der Gegend von Baja und Mohács herzustellen, welches von ähnlichen jungen tektonischen Bewegungen zeugt. Doch wir zweifeln an der ähnlichen Struktur des zwischenliegenden Gebietes nicht.

Meine systematischen geologischen Aufnahmen in den 20-ger Jahren überzeugten mich nämlich, dass das transdanubische Gebiet W-lich der Donau in seiner Ganzheit gefaltet ist, und dass die dortigen Faltungen zum Donautale hinausstreichen. Heute steht es auf Grund dieser und im Inneren des Alföld verrichteten tektonischen Versuchungen ausser Zweifel, dass die Struktur des ganzen ungarisch-kroatischen terziär-pleistozänen Beckens eine gefaltete ist, wie ich das in meiner, vor mehr als einem Dezennium erschienenen „Tektonische und geophisikalische Karte der ungarisch-kroatischen und siebenbürgischen Becken“ schon dargestellt habe.

Ich drücke meinen aufrichtigen Dank denjenigen aus, die durch ihre Unterstützung oder durch ihren Widerspruch es mir ermöglichten, diese bahnbrechenden Untersuchungen auszuführen. Die Folgenden werden schon auf Grund der vorliegenden Ergebnisse leichter auszuführen sein.

Als Entschuldigung für die eventuellen Irrtümer und Übertreibungen solle dienen, dass wir was Neues und Besseres wollten. Wir hoffen, dass auf Grund dieser Bestrebungen sowohl in Transdanubien, als anderswo im ungarisch-kroatischen Becken neue Ergebnisse der Kohlenhydrogenschürfungen, der Balneologie und der Aufschliessung der Wärmeenergien des Erdinnern erreicht werden können.

JELENTÉS ASZÓD TÁVOLABBI KÖRNYÉKÉN VÉGZETT RÉSZLETES FÖLDTANI FELVÉTELEKRŐL.

Irta: Szentes Ferenc dr.

A M. kir. Földtani Intézet igazgatósága a M. kir. Iparügyi Minisztérium bányakutató osztályával egyértelműen a Cserhát részletes reambulációját is tervbe vette. Ebben a munkában a déli peremi dombvidék újbóli felvételére kaptam megbízást.

A korszerű reambulációra azért volt szükség, mert a régebbi cserháti felvételek (Szabó József, Stache Guido, Böckh János, Schafarzik Ferenc, Timkó Imre, Schlesinger Günther, id. Noszky Jenő, Sándor Ilona) a déli peremvidékre kevés gondot fordítottak, a hegyszerkezeti viszonyokról pedig nem tájékoztattak. Felvételeimet 1936 július 1-től szeptember 1-ig és 1937 július 14-től augusztus 15-ig végezhettem, amely idő alatt több, mint 420 km² területet térképeztem és tártam fel 272 kutatóakna segítségével .

Reambulációs munkámnál észak felé Horusitzky Ferenc dr. felvételeihez, nyugaton és délen pedig Pávai Vajna Ferenc dr. régebben folyó felvételeihez csatlakoztam, míg kelet felé a kivastagodó pleisztocén-holocén terraszvidék jelölte felvételi területem határait. Felvettem a 4863 jelű Pásztó-Szirák térkép DNy-i sarkát és a 4963 jelű Hatvan—Gödöllő térkép nyugati felét Héhalom, Erdőtarcsa, Erdőkürt, Kálló, Püspökszilágy, Galgagyörk, Galgamácsa, Váckisujfalu, Verseg, Kartal, Aszód, Iklad, Domony, Zsidó, Veresegyháza, Galgahéviz, Hévizgyörk, Bag, Gödöllő, Valkó, Vácszentlászló, Tura, Dány, Zsámbok, Kóka községek határát részben vagy egészben.

A felvett terület térképét és szelvényeit a Magyar tájak földtani leírása keretében közlöm, ezért a részletes leírás helyett most csak a vizsgálatok eredményeit foglalom össze.

A Cserhát általános ÉK—DNy-i csapásának megfelelően ÉNy-ról DK-felé haladva általában mind fiatalabb képződményekre bukkanunk.

A legidősebb, felsőoligocén-miocén képződményeket Váckisújfalu és Galgagyörk között találjuk. Innen DK-felé a pannóniai, majd a Galgától délre a (?) levantei képződmények kerülnek felszínre, melyek azután Valkótól tovább DK-re a vastag pleisztocén takaró alá süllyednek. A kvarter lerakódások a Zagyvától nyugatra 5—15 km széles övben eltakarják az idősebb képződményeket a megfigyelés elől.

Az erősen lepusztult *kattiai emeletbeli* homokos agyagok Váckisujfalunál és Galgagyörktől nyugatra kerülnek felszínre. Erre diszkordánsan települnek a *burdigálai emeletbe* tartozó aequipectenes homokok és kavicsos mészkövek a váckisujfalui Várhegy környékén, 60—80 m vastagságban. A váckisujfalusi és galgagyörki *andezitekről* feltételezhetjük, hogy azok a *helvéciai emelet* végén törtek felszínre. Helvéciai és tortónai emeletbe tartozó üledékek sehol nem mutathatók ki, ellenben újabb diszkordanciával az *alsó-szarmata-emeletbe* tartozó mészkövek, homokok, agyagok mutathatók ki Galgagyörk környékén 50—80 méter vastagságban. A szarmata magasabb emeletei hiányzanak, illetve ezek összemosott agyagok-homokok, melyekre diszkordánsan, feldolgozott alapkonglomerátummal a kb. 50 méter vastag *alsópannóniai lyreeás homokok* és agyagok települnek.

Amíg a fentebb felsorolt képződmények csak kisebb foltokban bukkannak elő, a terület legnagyobb részét a fiatalabb pliocén képződmények építik fel. Ajánlatosnak mutatkozott ezért, hogy a részletes hegyszerkezeti vizsgálatok érdekében a *magasabb pliocén* homokos-agyagos rétegeket apróra szintezzük. Ezért külön-külön jelöltem a *felsőpannóniai* congériás rétegeket, a viviparás homokos agyagokat, a meddő agyag-homok és pados homokkő rétegsort és az unio wetzleris-agyagokat. Ezek nagy általánosságban ÉK-DNy-i csapásban következnek egymás felett.

Az aszód-környéki úniós rétegek már az aszódi és gödöllői masztodonos rétegekbe, tehát a középső pliocénbe, illetve a levantikumba vezetnek át. A Galga déli oldalán már a kb. 200 méter vastag levantei (?) emeletbe tartozó meddő homokkövek erdős hegyhátai uralkodnak. A pliocént a kisebb édesvizi mészkőfoltok, terresztrikus kavicsok, részben lepelkavicsok zárják be.

A *pleisztocén-emeletet* szintén terraszkavicsok, lösz, édesvizi mészkő, kilúgzott erdei feltalaj és futóhomok képviseli.

Hegyszerkezeti viszonyok. Szögdiszkordancia és egyúttal eróziós-diszkordancia is észlelhető az oligocén és miocén között (Váckisujfalusi Várhegy környékén), a burdigalikum és andezitek között (ugyanott), az andezitek és a szarmata között (G a l g a g y ö r k n é l), a szarmata és

alsópannonikum között (ugyanott), az alsó- és felsőpannonikum között (ugyanott), felsőpannonikum és levantikum között (eróziós-diszkordancia nélkül, Aszód és Iklad között) a pliocén és pleisztocén között. A szögdiszkordanciák ismételt orogenezisre utalnak, sőt a pleisztocén rétegekben is enyhe, egy pár fokos ferde település észlelhető. Az idősebb orogenetikus mozgások elég jelentős diszlokációval saxonotyp töréses-gyűrődéses hegyszerkezetet eredményeztek. A pliocén képződményekben tapasztalható 5—10 fokos rétegdőlésekből a vetődések mellett csak lapos redőkre következtethetünk.

Feltünő, hogy a pliocén-redők a Cserhát általános ÉK-DNy-i csapására néhol merőleges harántredők. Ezek sajátos kialakulását a pannóniai beltó peremének merev, diapírszerű tektonikájának tulajdoníthatjuk, amikor a redőmagban az andezitek jelennek meg. Különösen az Ecskendtető uralja központi helyzetével a terület északi részét, melyhez a pannóniai rétegekben észlelhető redők kerékküllőszerűen futnak össze.

A redők egy kisebb részét, főleg délen és keleten a pannóniai beltó epirogenetikus süllyedésével hozhatjuk kapcsolatba. A Cserhátnak az előhegysége mélyen felnyúlik ÉK-felé a Mátra mögé. Ez a háromszögalakú medence epirogenetikus süllyedés esetén a háromszög magassága irányában redőződik.

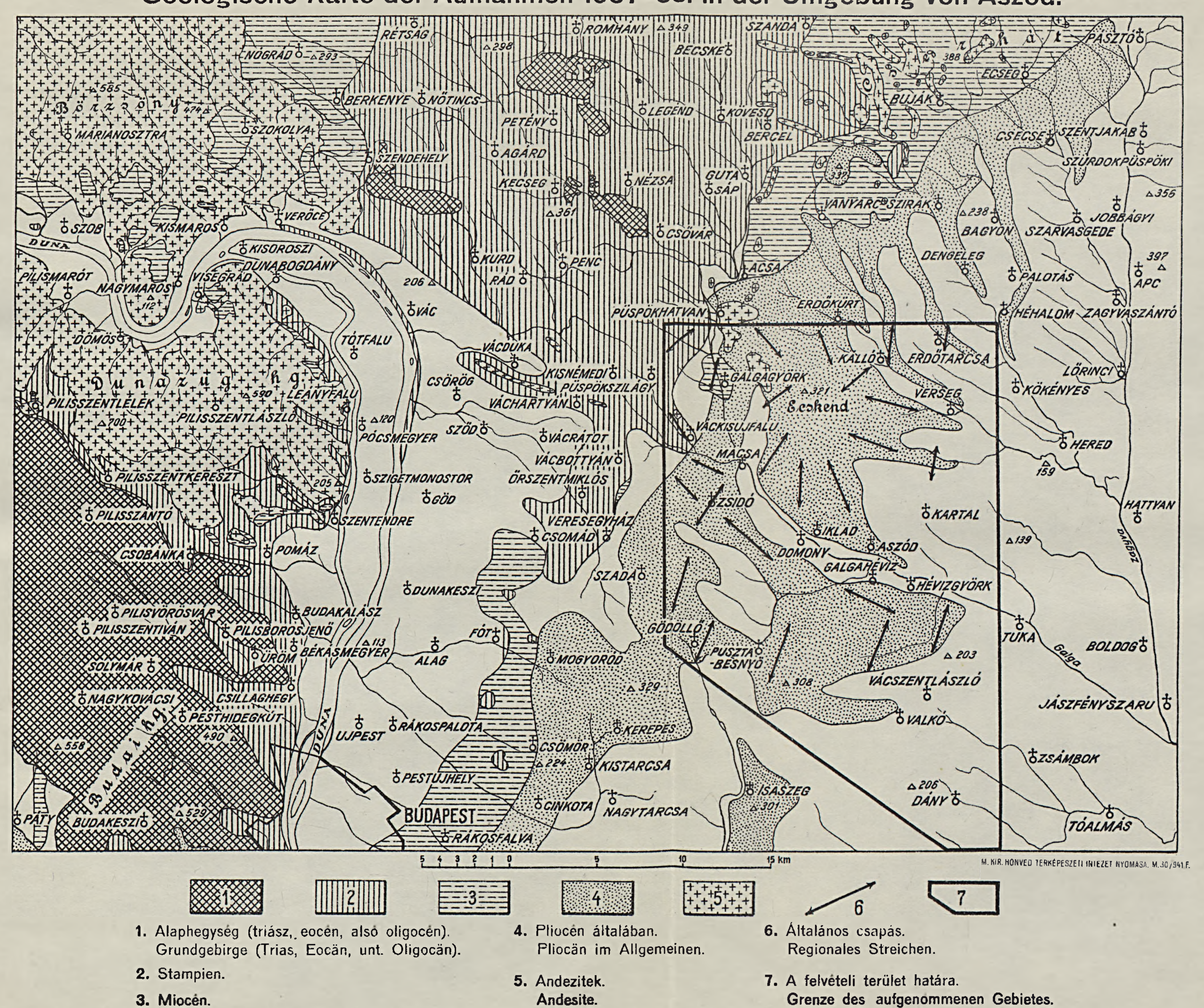
Harmadsorban a Galgatörés irányította a másodlagos redők lefutását, ami a regionális csapás figyelembevételével észlelhető, különösen Bag és Zsidó között. Ez saxonotyp, nem egészen érett tektonikai vonás.

A pannóniai képződmények saját mobilitásából eredő tektonikája mellett a keretredőzés és az idősebb altalaj újra feléledő mozgásai is érvényesülnek. A középhegységek déli peremén végzett regionális áttekintés arra vall, hogy ez a komplexmobilitás bizonyosan az alsó- és felsőpannonikum között és a felsőpannonikum végén nyilvánult meg legerősebben. Ennek oka pedig ugyanaz az erő, amely a felsőpannonikum nagy epirogén süllyedést okozta, vagyis az izosztatikus egyensúlymegbomlás. Ezeknek az erőknek tudajdoníthatjuk, hogy a Galgától délre. Gödöllőtől keletre a magasabb pliocén (levantei?) képződmények oly sajátságos módon a felszínre kerültek.

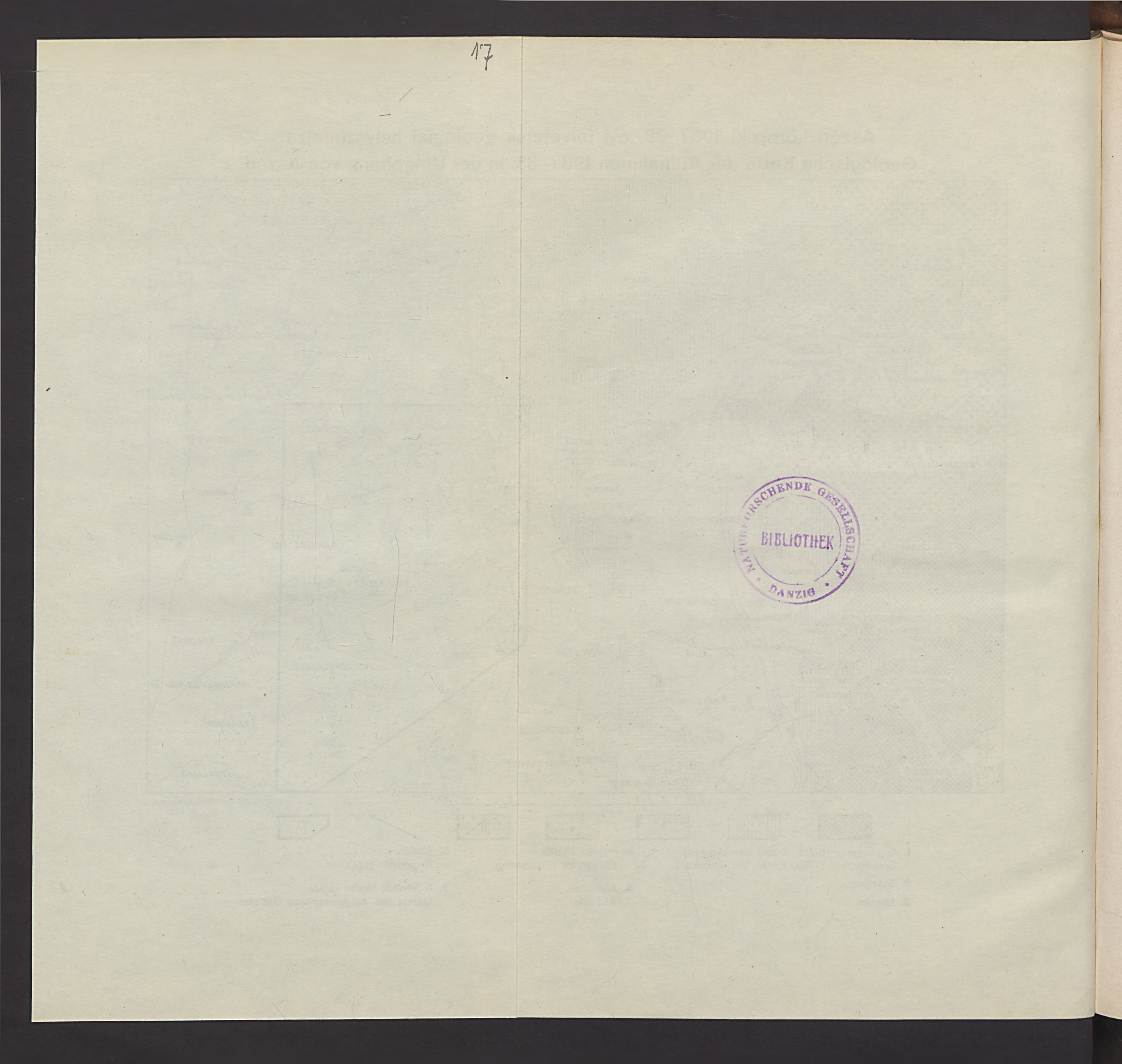
Futólagos áttekintésben az orogén és epirogén erőforrásoknak ez a lassú oszcillálása, pulzációja a medence belseje felé azt a látszatot keltheti, mintha a hegyképző erők állandóan és fokozatosan érvényesültek volna. Valójában azonban medencesüllyedések és hegyképződési emelkedések különböző intenzitással váltakoztak.

Gyakorlatilag hasznosítható anyagok az andezitek, terraszkavicsok és homokok, téglagyártásra szolgáló vályogos agyagok. A lignitlencséknek a magasabb pannóniai szintekben jelenleg gyakorlati jelentőségük nincs. Az artézikutak átlagban 100—200 méter mélységből fakasztják a vizet, mely kb. 130 méter tszf. magasságig szökik fel. A felvételi terület északkeleti részén Zsidó, Erdőtarcsa és Kálló községek határában szénsavgáznyomok észlelhetők.

Aszód környéki 1937–38. évi felvételek geológiai helyszínrajza.
Geologische Karte der Aufnahmen 1937–38. in der Umgebung von Aszód.



1. Alaphegység (triász, eocén, alsó oligocén).
   Grundgebirge (Trias, Eocän, unt. Oligocän).
2. Stampien.
3. Miocén.
4. Pliocén általában.
   Pliocän im Allgemeinen.
5. Andezitek.
   Andesite.
6. Általános csapás.
   Regionales Streichen.
7. A felvételi terület határa.
   Grenze des aufgenommenen Gebietes.



BERICHT ÜBER DIE GEOLOGISCHEN DETAILAUFNAHMEN IN DER WEITEREN UMGEBUNG VON ASZÓD.

Von Dr. Franz Szentes.

Die Direktion der k. ung. Geol. Anstalt plante im Einvernehmen mit der Montangeologischen Abteilung des kön. Gewerbeministeriums eine eingehende Reambulation des Cserhátgebirges. Bei dieser Arbeit wurde ich mit der Neuaufnahme des S-lichen Randhügellandes beauftragt.

Die moderne Reambulation wurde notwendig, weil die älteren geologischen Aufnahmen des Cserhát (J. Szabó, G. Stache, J. Böckh, Fr. Schafarzik, I. Timkó, G. Schlesinger, J. Noszky sen., I. Sándor) die S-lichen Randgebiete vernachlässigten und keinen Aufschluss über die tektonischen Verhältnisse gaben. Meine Aufnahmen durchführte ich vom 1. Juli bis zum 1. September des Jahres 1936, und vom 14. Juli bis zum 15. August des Jahres 1937 und konnte während dieser Zeit ein Gebiet von der Ausdehnung über 420 km² kartieren und durch 272 Schürfschachte aufschliessen.

Bei meinen Reambulationsarbeiten schloss ich mich im Norden an die Arbeiten Dr. Fr. Horusitzky's an, im W und S an die Arbeiten Dr. Fr. Pávai Vajna's, die schon seit längerer Zeit im Gange sind. Nach O hin wurden die Grenzen meines Aufnahmegebietes durch die sich verdickenden Schichten der pleistozän-holozänen Terrassenlandschaft bestimmt.

Ich nahm die SW Ecke der Landkarte No. 4863 Pásztó—Szirák, und die W-liche Hälfte der Landkarte No. 4963 Hatvan—Gödöllő in der Gegend der Ortschaften Héhalom, Erdőtarcsa, Erdőkürt, Kálló, Püspökszilágy, Galgagyörk, Galgamácsa, Váckisujfalu, Verseg, Kartal, Aszód, Iklad, Domony, Zsidó, Veresegyháza, Galgahévíz, Hévízgyörk, Bag, Gödöllő, Valkó, Vácszentlászló, Tura, Dány, Zsámbok und Kóka auf.

Die Landkarten und Profile des aufgenommenen Gebietes veröffentlichen wir in der Serie „Geologische Beschreibung ungarischer Landschaften". Deshalb teile ich hier an Stelle der eingehenden Beschreibung nur die Resultate der Untersuchungen mit.

Der allgemeinen Streichrichtung NO—SW des Cserhátgebirges entsprechend kommen wir von NW gegen SO zu im allgemeinen immer zu jüngeren Bildungen. Die ältesten Bildungen oberoligozän-miozänen Alters finden wir in der Gegend zwischen Váckisujfalu und Galgagyörk. SO-lich von hier kommen die pannonischen, S-lich der Galga die levantinischen Bildungen an die Erdoberfläche, welche dann weiter SO-lich der Ortschaft Valkó unter der dicken Pleistozändecke verschwinden. Die Quartärablagerungen entziehen, westlich des Zagyvaflusses, die älteren Ablagerungen in einer 5—15 km breiten Zone der Beobachtung.

Die stark denudierten sandigen Tone des Chattiens kommen westlich Váckisujfalu und Galgagyörk an die Oberfläche. Diskordant auf diese Schichten lagern sich die *Aequipecten-Sande und schotterigen Kalke des Burdigals,* in der Gegend des Várhegy von Váckisujfalu, in einer Mächtigkeit von 60—80 m. Wir können von den *Andesiten* von Váckisujfalu und Galgagyörk annehmen, dass sie *Ende des Helvetien* aufbrachen. Helvetische und tortonische Sedimente lassen sich auf unserem Gebiete nicht nachweisen, doch treten in der Umgebung von Galgagyörk, mit einer neuen Diskordanz, *untersarmatische Kalke, Sande und Tone* in 60—80 m Mächtigkeit auf. Die höheren Etagen des Sarmatien fehlen, resp. sie sind durch zusammengewaschene Sande und Tone vertreten. Auf Diesen lagern mit einem aufgearbeitetem Basalkonglomerate die *Lyrceensande des Unterpannons diskordant auf.* Bis die oben aufgereihten Bildungen nur in kleineren Flecken an die Oberfläche treten, bauen den grössten Teil des Gebietes *die jüngeren Schichten des Pliozän* auf. Es zeigte sich deshalb im Interesse der tektonischen Untersuchungen eine eingehende Gliederung des Oberpliozäns für angezeigt. So bezeichnete ich die Congerienschichten des Oberpannon, die sandigen Viviparentone, die tauben Ton- und Sandschichten und bankigen Sandsteine, als auch die Unio-Wetzleri-Schichten gesondert. Diese folgen in grossen und ganzen in NO-SW-Streichen übereinander.

Die Unio-Schichten der Umgebung von Aszód führen schon zu den Mastodon-Schichten von Aszód und Gödöllő — also ins mittlere Pliozän resp. Levantikum — über. Auf der S-Seite der Galga herrschen schon die bewaldeten Berggrate der cca 200 m mächtigen tauben Sandsteine levantinischen Stufe vor. Das Pliozän wird durch kleinere

Flecken des Süsswasserkalkes, durch terrestrische Schotter, teils durch Deckenschotter abgeschlossen.

Die Pleistozänstufe wird durch Terrassenschotter, Löss, Süsswasserkalk, ausgelaugten Waldboden und Flugsand vertreten.

Tektonische Verhältnisse. Zwischen dem Oligozän und dem Miozän ist sowohl eine Erosionsdiskordanz als auch eine Winkeldiskordanz nachzuweisen. (Gegend des Várhegy von Váckisujfalu.) Zwischen dem Burdigalien und den Andesiten (ebenda), zwischen den Andesiten und dem Sarmatien (bei Galgagyörk), zwischen Sarmatien und Unterpannon (ebenda), zwischen Unter- und Oberpannon (ebenda), zwischen Oberpannon und Levantikum (ohne Erosionsdiskordanz, zwischen Iklad und Aszód) endlich zwischen dem Pliozän und Pleistozän sind ebenfalls Diskordanzen zu beobachten.

Die Winkeldiskordanzen zeigen auf mehrfach sich erneuernde Orogenese hin. Sogar in den Pleistozänschichten ist eine schwache — einige Grade ausmachende — schräge Lagerung zu beobachten. Die älteren Orogenbewegungen verursachten eine saxonotype Bruchfaltentektonik mit ziemlich grossen Dislokationen. Das 5—10 Grade erreichende Einfallen der Pliozän-Schichten lässt nebst den Verwerfungen nur auf flache Falten schliessen. Es fällt auf, dass die Pliozänfalten auf die generelle NO-SW-liche Streichrichtung des Cserhátgebirges oft senkrechte Querfalten sind. Das ist auf die starre, diapirartige Tektonik des pannonischen Binnenseerandes zurückzuführen, wo in den Faltenkernen die Andesite erscheinen. Besonders die Ecskendhöhe beherrscht mit ihrer zentralen Lage den N-lichen Teil des Terrains. Zu diesem laufen die pannonischen Falten radspeichenartig zusammen. Ein kleinerer Teil der Pannonfalten — hauptsächlich im S und O — ist mit der epirogenen Senkung des pannonischen Binnensees in Verbindug zu bringen. Das Vorgebirge des Cserhát zieht sich weit hinter das Mátragebirge nach NO hinein. Dieses dreieckige Becken faltet sich im Falle einer epirogenen Senkung in der Richtung der Höhen des Dreieckes. Drittens wurde der Ablauf der Sekundärfalten durch den Galgabruch bestimmt. Das ist besonders mit Hinsicht auf das regionale Streichen — besonders zwischen den Ortschaften Bag und Zsidó — zu beobachten. Dies ist ein saxonotypes — nicht ganz gereiftes — tektonisches Merkmal. Neben der von der eigenen Mobilität stammenden Tektonik kommt auch die Randfaltung und die erneuernde Bewegung des älteren Grundgebirges zum Ausdruck. Die regionale Übersicht an dem S-Rande des Mittelgebirges zeigt, dass diese komplexe Mobilität am stärksten zwischen dem Unter- und Oberpannon und am Ende des

Letzteren zum Ausdruck gelangte. Die Ursache dieser Mobilität ist in derselben Kraft: in der Störung der Isostasie zu suchen, die von der grossen epirogenen Senkung des Oberpannon verursacht wurde. Diesen Kräften ist es zuzuschreiben, dass östlich der Galga und südlich von Gödöllő die Schichten des oberen Pliozän (Levantikum) auf so sonderbare Weise zur Oberfläche gelangten.

In flüchtiger Übersicht kann diese langsame Pulsation orogener und epirogener Kraftquellen den Eindruck erwecken, als ob die Gebirgsbildungskräfte im Beckeninnern sich stetig und allmählich ausgewirkt hätten. Doch in Wahrheit wechselten orogene Hebungen und Senkungen des Beckens mit variabler Intensität.

Praktisch verwertbare Materialien unseres Gebietes sind die Andesite, Terrassenschotter und Sande, sowie zur Ziegelfabrikation geeignete sandige Tone. Die Lignit-Linsen der höheren Pannonschichten haben gegenwärtig keine praktische Bedeutung. Die artesischen Brunnen bringen das Wasser aus 100—200 m Durchschnittstiefe herauf. Diese springt bis 150 m Meereshöhe hinauf. Im NO-lichen Teile des Aufnahmegebietes sind in der Umgebung der Ortschaften Zsidó, Erdőtarcsa und Kálló Spuren von Kohlensäuregas zu beobachten.

A DUNABALPARTI HEGYRÖGÖK KÖRNYEZETÉNEK GEOLÓGIAI VISZONYAI.*

(Jelentés az 1934. évi országos, részletes geológiai felvételekről.)

Írta: Noszky Jenő dr.

A Magyar Királyi Földtani Intézet Igazgatósága megbízott a Vác—Kósdi, Csővár—Nézsai és Romhány—Petényi mezoos-eocén hegyrögök, ill. elsősorban a körültük levő, fiatalabb rétegekből felépített területek részletes földtani térképezésével. Ennek alapján a nyár végén bejártam a szóbanforgó területet, amely a rétsági: Zóna 14. — Rov. XX. ÉK-i (4862/2) és a váci: Zóna 14. — Rov. XX. DK-i (4862/4) jelzésű, 1:25.000-es lapokra esik. Az új felvételek Kosd, Rád, Penc, Szendehely, Ősagárd, Keszeg, Nézsa, Csővár, Nőtincs, Rétság, Alsó- és Felsőpetény, Legénd, Szente, Debrecsény, Kisecset, valamint Bánk és Romhány (egyes részei) területeit foglalják magukba. Ehhez járulnak azután a mult évek folyamán, szénkutatási nézőpontból általam már bejárt és a mostani felvétel keretébe beilleszthető: Bánk, Romhány, Kétbodony, Szátok, Tereske és Érsekvadkert területei, amelyek révén és ezen lapok keleti és déli részén végzett régebbi (1931-i, ill. 1913-i) országos részletes felvételeimmel (25, 12.) a Vác—romhányi 1:75.000-es lap keleti része, az ÉNy-on levő Tolmács és Borsosberény határainak kivételével, a felvételeket befejeztem. A fenti két község területei könnyen megközelíthetők, mert a vasút mellett fekszenek és az átnézetes bejárás, ill. felvétel szerint elég egyszerű felépítésűek, úgyhogy bármikor rövid idő alatt befejezhetők. A kitűzött főcélt: t. i. a hegyrögök, — amelyeket Vadász 1908-ban külön monográfiában (10.) írt le, — környezetének, ill. köpenyegének megismerését és térképezését azonban teljesen befejeztem.

* Az „1933—35. Évi Jelentés"-ben megjelent felvételi jelentések folytatása. Szerk.

Természetesen igyekeztem, lehetőség szerint, magukat a hegyrögöket is, főkép hegyszerkezeti nézőpontból, helyszíni szemle alapján számbavenni és az újabb, eléggé módosított és javított 1:25.000-es vezérkari lapokra átdolgozni, s így összeegyeztetni környezetükkel. Azonban a tektonikai nézőpontból igazán klasszikus hegyrögök pontosabb viszonyainak kinyomozásáról és feltüntetéséről legnagyobb sajnálatomra kénytelen voltam most lemondani, másirányú feladatom miatt. Ezért nagyon szükséges volna, — a térképeknek, még az újaknak is, (a nehéz, erdős terep következtében még mindíg csak sematikus térképek) — számos fontos részletet, illetőleg a tényleges méreteket fel nem tüntető, vagy erősen eltorzító volta miatt, különösen a Naszálról, — legalább 5—6 hosszirányú és a megfelelő számú keresztszelvénynek műszeres (bemérési alapon való) felvétele, hogy így a megfelelő nagy méretű: 10.000-es, vagy 5.000-es lapon pontosabban is feltüntethetők legyenek az ott észlelhető (ill. szereplő), hegyszerkezeti finomságok is.

Ezek alapján azután a rendes körülmények közt szokásos, földtani megközelítések is ellenőrizhetők lennének, ami egy ilyen, fővárosközeli és nemcsak tudományos, hanem gyakorlati nézőpontból is nagyfontosságú területre vonatkozólag (amely erre igazán alkalmas), nagy nyeresége lenne a magyar föld geológiai megismerésének.

A felvételi idő alatt kísérőim voltak: Peja Győző dr., makói reálgimnáziumi tanár; azután ifj. Noszky Jenő dr., debreceni egyetemi tanársegéd és Szalai Tibor dr., nemzeti múzeumi őr urak, akik az egyidejű szelvényfelvételek munkájában önállóan is dolgoztak velem. Ez a magyarázata, hogy több mint 300 km² az újonnan felvett terület; amellett, hogy különösen a peremeken — (mint említettem) — lehetőség szerint a bonyolult hegyrögöket is bejártuk és térképeztük.

I. A TERÜLET RÉTEGTANI VISZONYAI.

A felvett területen észlelhető, földtani képződményeket, kifejlődésük sorrendjében, a következő táblázat mutatja be, képződési koruk, jellegük és elterjedésük feltüntetésével:

a) *A hegyrögökben.*

1. F. triász — a carniumi emelet. Mészkőképződmények. Nyomokban a csővári Pokolvölgyben.

2. F. triász — f. carniumi emelet. Helyenkint szaruköves, raibli faciesű mészkő; a csővári rög alsó szintjeiben.

3. F. triász — noricumi emelet. Dolomitok; a csővári hegy tetején és pár kisebb, elszórt foltban; továbbá a Naszál déli oldalán.

4. F. triász — rhaetiai emelet. Dachstein jellegű mészkő; mind a három nagy rögben. A kisebbek zömét is ez alkotja. A liásztól az eocénig hézag, tehát szárazulat.

5. K. eocén magasabb szintjébe (auverziumi em.) sorolt, de a paleocénba is sorolható széntelep; agyagos szárazföldi fekvő- és félsósvízi, kövületes márga fedőrétegeivel. A kosdi területen több ponton, — fúrás, ill. bányaművelet révén feltárva.

6. F. eocén-bartóniai em. Mészkő és márga. Mind a három nagy rögben, de a nézsai-, meg a petényiben: a kisebbekben is.

7. F. eocén-ludiai em. (v. priabóniai em.). Kovásodott és bitumenes márgapalák. A szendehelyi kis rögben, továbbá a romhányiban és a nézsaiak több pontján.

8. A. oligocén-liguriai em. Szárazföldi agyag és egyéb töremlék. Mind a három nagy rögben és a kisebb roncsokban is; különösen a szendehelyiben.

9. Liguriai-rupéliai em. Alsó részében szárazföldi, de felső részében már tengeri ingressziós, durvább-finomabb metamorfizált homokkő. Mind a három nagy rögben, de a kisebbekben is.

b) *A rögök körüli köpenyben.*

1. A. oligocén-liguriai em. Szárazföldi törmelék és erősen metamorfizált, agyagos-homokos „Hárshegyi homokkő" képződmény.

2. K. oligocén-rupéliai em. „Kiscelli" jellegű anyagok és agyag-márgák. A képződmények mélyebb részeiben és helyenkint a rögök diapir köpenyegén (Romhány—Naszál) kibúvásban is.

3. F. oligocén-cattiai em. Homokkő, agyagos-homokkő, ritkábban konglomerátum, váltakozva kisebb-nagyobb vastagságú agyag és agyagmárga rétegekkel. Nagy, vízszintes és függőleges elterjedésű takarót alkot az egész területen.

4. Mélyebb k. miocén-helvéciai em. Váltakozva homokos, kavicsos és márgás rétegek. A DK-i Börzsöny-nyúlvány vulkanikus takaróinak fekvőjében; az f. oligocén területeken foszlányokban.

5. Magasabb k. miocén-tortónai em. Amfibolandezit tufák és breccsák. A DK-i Börzsöny nyúlványokban.

6. Hasonló korú — Pyroxen andezit résvulkáni kitöltés Kisecsettől É-ra, mint a cserháti Szanda-vonulat végső nyulványa.

7. Fiatalabb pliocén. Terraszkavics nyomok. Vác É-i oldalán.

8. Ó-pleisztocén. Kavicsos törmelék és rétegezett löszféleségek. Dunai terraszkavicsok. Az előbbiek több ponton észlelhetők.

9. Új-pleisztocén. Terraszkavicsok és normális löszféleségek. A lösz általános elterjedésű a terraszokon, hasonlóképpen az oligocén-miocén takarók lankásabb, ÉK-i lejtőin.

10. Fiatal, édesvízi mészkő roncsa. A DNy-i, naszálaljai határvető mellett.

11. Ó-holocén. Terraszkavicsok és futóhomokos, laza képződmények. A terraszkavicsok általános elterjedésűek; a futóhomok pedig Vác alatt és az Alsó-Lókosvölgyben, Szátoktól É-ra lépnek fel nagyobb elterjedésben.

12. Új-holocén. Folyó, patak, hordalék, ártéri, stb. öntésképződmények és lejtőtörmelékek. Főleg a folyó és patakvölgyekben észlelhetők.

A képződmények részleteit illetőleg, a hegyrögöket alkotó képződményekkel részletesen foglalkozott V a d á s z munkája (10.). A Naszálra vonatkozólag K u b a c s k a főkép a kosdi bányászat révén napfényre került, számos új adattal egészítette ki azt, (22.) Ezért csupán a néhány, újabb észlelési adatot közlöm itt.

1. Így L e g á n y i F. Egerből — a csővári raibli mészkövekből, a Pokolvölgy mély szurdokának aljában — az alsó carniumi. Trachyceras aonoides szintre valló Daonellákat gyűjtött elég bőven, a mult évtizedben a M. Kir. Földtani Intézet részére.

2. A Naszál egyetlen dolomitrögének elhelyezkedését sikerült vetővonalainak bemérése révén pontosabban megállapítani a főkúp keleti oldalának legmélyebb részletében.

3. A Dachstein mészkőből néhány új, kisebb foltot sikerült találni a részletesebb bejárásnál, Nézsánál és A.-Peténynél, ahol a takaró képződmények alól kibújnak. Az itteni magas triász képződmények egyrészének a mélyebb szintekbe való tartozandósága mellett szóló adatok — ezideig még nem kerültek elő

4. Az intermédiás (bartóniai em.) mészkőből, ill. márgából a kósdi „Pádimentum" bányában és alatta, a bányakutatásoknál létesített bevágásokban sikerült néhány új — eddig az irodalomban nem közölt — érdekes fauna elemet találni. Így *Pentacrinus* nyéltagokat, összelapított Echinusokat, több Brachiopoda fajt, azonkívül sok, igaz hogy legfeljebb génuszokra meghatározható, Molluszka kőbelet.

A bartóniai emelet rétegeit megtaláltuk a kosdi nagy vetőtől Ny. felé is. Még pedig a Hárshegyi homokkövet fejtő nagy bányától DNy-ra, vagy 300 m-re. Ott hosszúkás háromszögletű beékelődések alakjában, az elválasztó vetőkbe beékelten, helyezkednek el a dachstein mészkő és

a hárshegyi homokkő között. Sőt még tovább Ny-ra is megvannak. Egyelőre azonban csak leguruló törmelékben észlelhettük. Azonkívül nagyobb kiterjedésben vannak meg az Alsópetényi Kőhegy ÉK-i oldalán és tetején, valamint a romhányi Délhegy DK-i oldalán levő, újonnan észlelt dachstein mészkő foltokkal kapcsolatban.

5. A naszáli, stb. hárshegyi homokkő képződmények általam észlelt, mélyebb szintű feltárásai is csupa terresztrikumra valló nyomokat szolgáltattak. Ellenben Vitális Sándor dr.-nak sikerült a mult években a Salgótarjáni Kőszénbánya R. T. nagyszabású, szénkutatási munkái alkalmából, a kosdi Padimentum bányától DNy-ra eső, hárshegyi homokkő rögökkel borított részen kövületes, tengeri kifejlődést is találni bennük. E réven a budavidékiekkel való analógia itt is teljessé válik.

A romhányi rög hárshegyi homokköve keleten valamivel kisebb elterjedésű, mint a régebbi térképek feltüntetik. Ezt — egy, nagyjából ÉD-i irányú vető emeli ki itt, a 220 m-es háromszögelési pont nyugati oldalán. Ellenben nyugaton kb. 3 km-rel tovább húzódik: egészen Bánkig. Végső nyúlványát a Lókospatak, kis völgyszorulatot alkotva, át-, illetve lefűrészelte. Ezen a nyugati, alacsonyabbra vetett részleten azután megvannak a nyomai a rupéli-cattiai takarónak is; mégpedig részint mint a Szarvasárokban közvetlenül a hárshegyi homokkőre, részint pedig, amint azt a romhányi Újszőlők árkában látni, a felemelt, keleti rög mellé települten. Igaz, hogy a három hórás dőlésből következtetve, ez is rajta van a bánki részlet lesüllyedt északi ligurikumján; még ha rátelepülését nem is látni közvetlenül a vastag lösztakarók alatt.

A bánki hegy É-i oldalán, az Alsó malom felé torkolló, mély völgyben hatalmas agyagbánya van. Ez az agyag a hárshegyi homokkőbe települt, rendszerint világosszürke színű, de vörösen zöldes árnyalatokban is megjelenő, szárazföldi: úgynevezett tűzálló agyagképződmény. Ebbe, amint a déli bányában jól látni, egy kb. 20—30 cm. vastag, nagyobb terjedelmű, jócskán palás szénlencse települt. A szénlencsének kisebb-nagyobb kivastagodásait, de még inkább elvékonyodásait is észlelték a tárókkal feltárt részeken. E völgytől kelet felé, egy kisebb árok aljában, a romhányi határnál is megvan ez a szárazföldi agyag, de már széntelepülés nélkül. Megvan az agyag még Felsőpeténynél, a „Romhányi hegy" kúpjának keleti oldalán levő, nagy bányában, szintén szén nélkül. Itt, az alatta levő kőbánya és a felette levő hegyoldal tanusága szerint, a szárazföldi agyagbetelepülés a „Hárshegyi homokkő" komplexus középmagas nivójába tartozik. Hogy több betelepülés van-e az agyagból, vagy csak egy, — annak megállapítását nagyon megnehe-

zítik a lapos hegyhátakon és lejtőkön levő, hatalmas lösztakarók. Ezért itt is szükséges volna a kisebb oldalárkoknak pontosabb beméréseikkel kapcsolatos felvétele, annál is inkább, mert jórészt összefüggő erdő borítja a területet s így a térszínrajz meglehetősen hibás. Ilyen felvétel alkalmából valószínűleg még néhány újabb dachstein- és eocén mészkőfolt is előkerülhet a homokkőtakaró alól. Hasonlóképpen a Romhányi rög délkeleti folytatásában, az alsópetényi „Kőhegyen" megfelelő részletkutatás — új hegyszerkezeti és rétegtani részleteket tárhat fel.

A medence, illetőleg a rögköpeny képződményeivel, amelyek legalább is a felszínen, aránylag elég egyszerűek, részletesebben kell foglalkoznom. Annál is inkább, mivel a terület szerkezeti viszonyainak megítélése szempontjából fontos és összehasonlításra alkalmas képződmény kevés van.

A külszín régibb képződményei, — egyetlen pontot, a kosdi árok találkozását kivéve (ott a bánya fölött az eocén márgás mészkő bukkan itt ki, amelyre az alapvető, első fúrást létesítették) — oligocén-korúak s legfeljebb DNy-on állanak fiatalabb miocén képződményekből.

1. A kosdi szénbányászat és a vele kapcsolatos kutatófúrások, amelyek újabb adatait Kubacska A. dr. és Vitális S. dr. bocsájtották rendelkezésemre, — amiért is e helyt is köszönetemet kell kifejeznem, — a régibb, vagyis eocén-korú képződményeket is jócskán feltárták már több ponton. Mégpedig már a szorosabb értelemben vett medencekifejlődés egyes részein. Így a mind tudományos, mind pedig gyakorlati szempontból nevezetes képződményre, a teljesség végett is, ki kell valamennyire terjeszkednem. Annál is inkább, mert ennek tagjai — a mélyebb eocén szintek — voltaképpen a szorosabb értelemben vett horsztokról hiányzanak. Csupán a transzgressziós településű felső eocén, a bartóniai korú intermédiás (a *Nummulina fabianii* Prever régebben használt megjelöléséről elnevezve) mészkőrétegek vannak meg, illetve észlelhetők rajtok. A széntelep és kísérő rétegei az ott telepített fúrásokban rendszerint már teljesen kiékelődtek.

A medencében azonban a régebbi eocén transzgresszióknak, ha talán kifejlődés és vastagság tekintetében nem is, de jelentőségre nézve kiváló képződményei vannak, t. i. a magasabb közép eocénnak, az auversiumnak a szárazföldi, tarka-agyagos szénfekvőjével, szenével és a brakkvízi, molluszkadús szénfedőjével szereplő képződményei, amelyeknek adatait Kubacska munkája elég kimerítően tárja elénk (22.). Ezeknek további elterjedése, illetőleg kifejlődése azonban a rögök közt, a medence mélységeiben legalább is igen valószínű. Bár a nagy mélységekben, amelyekre lesüllyedtek, ez ideig még a tényleges előfordulásu-

kat nem igazolták. A kutató fúrásokat ugyanis, mihelyt azok azt a mélységet elérték, amelyen alul már jelenleg nem gazdaságos a bányaművelet, abba is hagyták, még akkor is, ha már az eocén magasabb tagjait elérték.

A szárazföldi, agyagos szénfekvő rétegeket és magát a szénképződményeket, amelyek édesvízi mészkőrétegek közé települnek be, — (akárcsak a pilisvörösvári és esztergomi szénterületen) — az újabb kutatások megkísérelték az eocén mélyebb részeibe elhelyezni a régebben megállapított, közép eocén (auversiai em.) helyett s így az eocén szénképződéseket egységes mozzanatnak felfogni. A tarka szárazföldi fekvőanyagok felső kréta volta körül a mult évtized elején sok vita folyt. Az újabb észlelők azonban csak az eocén mellett foglaltak állást. (18, 11, 22. és 26.) A lejjebb helyezés természetesen mélyebb szintbe nyomná le a félsósvízi fedőrétegeket is; az auversiai em. magasabb szintjéből.

A bányafeltárások és előfúrások alapján 130 m vastagságúnak talált felső eocén-bartóniai emeletbeli mészkövei és agyagmárgái az egyes területeken meglehetősen erős facies eltéréseket mutatnak.

A magasabb felső eocén szintből: a ludiai rétegekből (Priabonikum) a felszínen csupán Nézsától délre észlelhettem olyan metamorfizált, márgás képződményeket, mint amilyeneket a diapir, feltörési rögökön magukon is több helyen lehet találni. (Keszeg, Szendehely.)

Az alsó oligocén-ligúri képződmények voltaképpen a rögöknek érdekes és sok tekintetben még mindíg talányos képződményei, t. i. ezek rendszerint csak a rögökhöz kapcsolódva észlelhetők. Így például a kosdi fúrásokban, ahol az eocén telep felett a naszáli viszonyok alapján vagy pedig a szorosabb értelemben vett kosdi viszonyokat véve, („Padimentum" bánya, stb.) várná az ember a hárshegyi homokkövet; több új és régi fúrásban, amelyek pedig az eocént elérték, nem találták meg a megfelelő jellegzetes kifejlődésben, ill. talán — nem tudták elválasztani a jelentéktelenebb vastagságú, lazább, homokos aequivalens képződményeit a rájuk következő rupéli-alsó kattiai képződményektől Kivált a vízöblítéses fúrásoknál szokásos egyszerűbb, ill. gyors megfigyelésekkel, ill. megállapításokkal. Az utóbbi talán a használatos fúrási eljárásnak is betudható.

Ellenben a Naszál ÉK-i oldalán a szendehelyi, ill. ősagárdi fúrásokban, Katalinvölgytől északra, nem is nagy mélységben, megvolt a triász mészkő és a rupéli-kattiai képződmények között a jellegzetes hárshegyi homokkő is. Vagyis ezek alapján a fúrásokban — azokkal a nehézségekkel, amelyeket a hárshegyi homokkő szokott okozni — az úgynevezett medenceképződményeknél is számolni kell.

A ligúriai képződmények legszebb feltárásai a szendehelyi völgyben észlelhetők. Az itteni előfordulás ugyan szorosabban véve, földtanilag egy, a Naszáltól elvágott mellékrögszámba megy, de morfológiailag már bele tartozik a nagy oligocén-miocén takarónak a rögök között kifejlődött üledék kitöltésébe, amely a környezet tanulsága szerint alapos vastagságban borította volt el a szendehelyi kis szigetkét és csak a fiatal eróziós folyamatok bevágódásai hozták fel újabban a napfényre. Itt a számos természetes és mesterséges feltárásban pompásan látható, hogy az egyenetlen felületű, valódi karsztos jellegeket mutató dachstein-mészkő hepe-hupás felszínére, ill. annak mélyedéseibe hogyan települnek bele a szárazföldi tarkaagyagok, stb., amelyeket később a vetődéseken felbuggyanó hévvizek, stb. erősen metamorfizálták. És azt is, hogy mint takarja le ezeket transzgressziósan a hárshegyi jellegű homokkő. Az utóbbinak a fedőjét, vagyis a rupéli-kattiai képződményekkel való érintkezését is jól észlelni a vidéken: a Katalin-völgy árkának északi oldalán, a Monyókrét felé vezető völgyszorosban.

2. A középső oligocén-rupéli képződmények a budavidéki kiscelli agyagoknak megfelelő szintű, mélyebbvízi: t. i. nem parti, hanem neretikus faciesű agyagok volnának. Ezeket a balassagyarmati artézi kút 290—553.7 m-ig, tehát 264 m vastagságban tárta fel, (15) az Ipolyvölgyben. Zömüket területünkön a tovább tartott és tovább ÉK-re haladó, alsó kattiai tengerrészeknek nagy vastagságú képződményei legnagyobbrészt alaposan eltakarták, úgyhogy többnyire csak a rögök körül lehetett pár helyütt valamennyire észlelni őket.

Így a Naszál mellett, a Látóhegy alatt levő útszorosban, a löszök alól kibukkanva, s a budai kiscelli agyaghoz eléggé hasonló, agyagos márgákban találtam meg a faunisztikailag legjobban megfelelő képződményt belőle. A körülbelül negyed kg-nyi agyag iszapolási maradékából a rengeteg, furcsa formájú, limonitos konkréción kívül a következő foraminiferák kerültek ki: (37. sz. próba.)

Haplophragmium acutidorsatum Hantk. (3 drb.)

Haplophragmium latidorsatum Bornem (= *rotundidorsatum* Hantk.) (5 drb.)

Plecanium elegans Hantk. (1 drb.)

Cornuspira polygyra Rss. (2 drb.)

Truncatulina cfr. *pygmea* Hantk. (1. drb.)

Cristellaria sp. (1 drb.)

A Naszál ÉK-i oldalán, az erdőben elágazó út alsó ágából vett, 21. sz. mintából:

Gaudryina cfr. *Reussi* H a n t k. (1 drb.) (Kopott.)
Cristellaria cfr. *limbosa* R s s. (6 drb.)
Cristellaria sp. (2 drb.)
Clavulina Szabói H a n t k. (1 drb.)
Haplophragmium acutidorsatum H a n t k. (1 drb.)
Regularis echinoidea töredék (igen kopott).

A Naszál DNy-i oldalán, a határvető alatt levő útbevágásból vett, 18. sz. mintából:

Clavulina Szabói H a n t k. (3 drb.)
Haplophragmium acutidorsatum H a n t k. (2 drb.)
Nodosaria bacillum D e f r. var. *minor* H a n t k. (1 drb.)
Cristellaria (Robulina) princeps R s s. (1 drb.)
Truncatulina cfr. *grosserugosa* G ü m b. (1 drb.).

Ezek helyzetileg is, mint a diapir rögöktől felemelt, vető közelében levő tagok megfelelnek a mélyebb rupéliai szintnek és őslénytanilag is a budai kiscelli agyag leggyakoribb faunaelemeit tartalmazzák. Csupán abban különböznek, hogy nincsen olyan nagy foraminifera gazdagság bennük, mint amit a tényleges budavidéki, kiscelli agyagokban megszoktunk. Ennek okára később fogunk rámutatni.

A mélyfúrások anyagát vidékünkről, sajnos, nem sikerült megkapni. Egyébként a helyzetüknél fogva feltétlenül kattiai képződmények közé sorolható üledékek közt is vannak olyan foraminiferás agyagmárgák, amelyek faunaelemei közt sok a budai középső oligocénra emlékeztető alak. (27.)

A kiscelli agyagot, — mint V a d á s z írja (10. p. 163), K o c h A. professzor közlései alapján — „több ponton megfúrták már régebben a Naszál bérctől délre és délkeletre, továbbá Alsópetény körül is".

A Naszálvidéki előfordulásokon kívül a Romhányi-hegy északi oldalán, a Romhány községnél találunk olyan agyagos képződményeket, amelyek helyzetüknél fogva is bele tartozhatnak a rupélikum szintjébe. Így a nagy kőbányák alatt levő mély, K—Ny-i irányú árokban levők, amelyek iszapolási maradékában, — mint V a d á s z közli, (10. p. 163.) — a *Clavulina Szabói* sem ritka.

Ettől É-ra, kb. másfél km távolságban, Romhány ÉK-i oldalán a temető alatt épült, új házak udvarán a hegyoldal bevágásaiban észlelhetünk tömött, kékesszürke, mállottan sárgás, repedési lapjain fényes fekete, mangános bevonatú agyagmárgákat. Ezekből kb. 200 gr-os mintát megiszapoltam 1933-ban, azonban nem találtam meg benne a kiscelli agyagra jellemző faunagazdagságot. Csak néhány, meglehetősen kérdéses szerves maradványtöredéket. Ezért a nyári, újabb gyűjtésem-

ből innét K u l c s á r K. d r. volt szíves megiszapolni a Földtani Intézet laboratóriumában, az ő nátronlúggal való feltárásos módszerével, szita nélkül, csupán ülepítve, 100 gr-nyi mintát. Ebből azután elég bőven került ki, igaz, hogy csupa aprótermetű, foraminifera. Vagyis az általam használt, fél mm-es nyílású, iszapoló szitán az apró foraminiferák, úgy látszik, mind eltávoztak az öblítő vízzel. Ez magyarázza meg azután azt is, hogy az előbbi mintákban is csupa nagy, 1—3 mm-es alakot kaptam és az apróbbakból pedig jóformán semmit.

A romhányi foraminifera-faunát azután M a j z o n L. d r. volt szíves meghatározni:

Az iszapolási maradékban igen kevés, finomszemű kvarcszemet talált. A fossziliák a következők:

1. *Astrorhiza* sp.
2. *Haplophragmium acutidorsatum* H a n t k.
3. *Haplophragmium latidorsatum* B o r n e m. (= *H. rotundidorsatum* H a n t k.)
4. *Cornuspira involvens* R s s.
5. *Cornuspira* cfr. *polygyra* R s s.
6. *Triloculina* sp.
7. *Lagena* sp.
8. *Nodosaria radicula* L a m. (=*Beyrichi Bornem.*)
9. *Nodosaria badenensis* d'O r b. (Kicsi, kopott példány).
10. *Nodosaria* sp.
11. *Dentalina* sp.
12. *Marginulina glabra* d'Orb (= *M. subullata* H a n t k.)
15. *Cristellaria (Robulina) inornata* d'O r b.
14. *Cristellaria (Robulina) arenatostriata* H a n t k.
15. *Cristellaria (Robulina) inarnata* d'Orb.
16. *Cristellaria* nov. sp. (Igen érdekes apró alak).
17. *Cristellaria* cfr. *rotulata* L a m. (= *Robulina* cfr. *depauperata* R s s.).
18. *Textularia carinata* d'O r b.
19. *Textularia budensis* H a n t k.
20. *Verneuilina* sp.
21. *Bolivina nobilis* H a n t k.
22. *Bolivina punctata* d'O r b. (= *B. antiqua* d'O r b.)
23. *Cassidulina crassa* D'O r b.
24. *Bolinima truncata* G ü m b.
25. *Uvigerina pygmea* d'O r b.
26. *Globigerina bulloides* d'O r b.

27. *Globigerina bulloides* d'O r b. var. *trilobita* R s s.
28. *Sphaeroidina bulloides* d'O r b. (= *austriaca* d'O r b.
29. *Pullenia sphaeroides* d'O r b. (= *P. bulloides* d'O r b.
30. *Pullenia quinqueloba* R s s.
31. *Truncatulina cryptomphala* R s s.
32. *Truncatulina costata* H a n t k.
33. *Truncatulina reticulata* C ž j ž.
34. *Truncatulina Dutemplei* d'O r b.
35. *Truncatulina Ungeriana* d'O r b.
36. *Truncatulina osnabrugensis* M ü n s t.
37. *Truncatulina propinquia* R s s.
38. *Rotalia Soldani* d'O r b.
39. *Pulvinulina affinis* H a n t k.
40. *Pulvinulina pygmea* H a n t k.
41. *Nonionina umbilicatula* M o n t a g u.

Leggyakoribb közöttük: a *Cassidulina crassa* d'O r b., *Bolivina punctata* d'O r b., *Globigerina bulloides* d'O r b. (igen apró, kopott példányok), *Rotalia soldani* d'O r b. és *Haplophragmium latidorsatum* B o r n e m. Érdekessége az előfordulásoknak a *Nodosaria* és *Dentalina* fajokban való szegénység és a *Clavulina Szabói* H a n t k. faj hiánya. (Volt még benne három *Ostracoda* teknő töredék és egy aprócska halfog.)

F r a n z e n a u 1892-i munkájában (6.) azt írja, hogy Romhány községben ásott, 8 méteres kútból kikerült zöldes, mállottan sárgás agyag kb. 10 gr-jának iszapolásából egész csomó foraminiferát kapott, néhány elpiritesedett *Vaginellán* kívül. A *Vaginellák* ma is megvannak a M. Nemzeti Múzeum gyüjteményében és belőlük mélyebb tengeri szintekre valló viszonyokra lehet következtetni. F r a n z e n a u az észlelt 42 fajból 19-et talált közösnek a budai kiscelli agyagéval. Közöttük megtalálta volt a *Clavulina Szabóit* is, azonban csak igen apró formákban. (Meg kell itt jegyeznem, hogy a másik nógrádi előfordulásban a Salgótarján közelében levő, Kishartyán vidéki agyagokban a *Clavulina Szabóit* azonban hiába kerestük. H a r m a t és P ó r a bányaigazgató urakkal). Mindezek a faunák tehát a kiscelli agyagnak valamennyire megfelelnek; a naszálvidékiek a budaiakra jellemző, nagytermetű alakok tekintetében is. Csak most már a jellegzetes, kattiai képződmények közé települt agyagokat kell majd ebből a nézőpontból pontosan átvizsgálni.

Ugyanis a környéken, a rögtől jó távolról, Pusztalőkösről említ H a n t k e n (3. és 5.) kiscelli agyag foraminiferákat: a puszta udvarán ásott kút agyagából kikerülteket. (A Pusztalőkös tulajdonképpen a mai

Lókoscsárdát jelenti, amely ott van, ahol a Vác-kassai országút a Lókosvölgyet átszeli.) Itt azonban már a rétegtani helyzet is más lévén, hiszen a környezetben mindenütt, hasonló szintmagasságokban, vagy közel fölötte, a magas kattikumba tartozó, homokköves képződményeket lehet észlelni, úgyhogy az ottani agyagot sem lehet máshová helyezni, mint a kattikumba. A pár egyező foraminifera az elég közeli szintű és faciesben hasonló képződményben nem lehet vezérkövület. Hiszen ilyen kiscelli agyagképű, foraminiferás agyagok, — amint azt az 1931-i jelentésemben megírtam, — az idevágó térkép DK-i részén lévő, jól feltárt, összefüggő szelvényekben bőven találhatók a homokkövek közé települve. Különben is, ma már a foraminiferák szintjelző értéke, különösen az egyeseké s különösen, ha csupán rájuk vagyunk tekintettel és a rétegtani helyzet sem támogatja őket, nagyon minimális. Hiszen, mint egyszerű szervezetek könnyen tudnak alkalmazkodni és a kisebb elváltozásokat hosszú időn át is könnyen eltűrik (9.).

A rupéli képződmények elválasztása tehát az alsó kattikumnak meglehetősen hasonló, legfeljebb valamivel homokosabb, átmeneti jellegű agyagjaitól — melyek a felsőbb szintekben is vissza-visszatérnek — még a legszorgosabb laboratóriumi, illetve faunisztikai vizsgálatok alapján is nagy nehézségekkel jár. Még kevésbbé lehet ennélfogva a határt odakünn a természetben pontosan megvonni közöttük, — különösen, mint itt is, a nagy eltakartság mellett, ahol igazi, összefüggő szelvényt nem kapni. Ezért is a két emelet képződményeit, legalább egyelőre, kénytelen voltam összefoglaltan feltüntetni a térképen.

3. A felső oligocén-kattiai képződmények alkotják területünkön a hatalmas lösz stb. takarók alól kibukkanó, régibb lerakodások oroszlánrészét. Vastagságuk legalább is 300—400 méterre tehető. Azonkívül az is igen jellemző rájuk, hogy mind a függőleges, mind pedig a vízszintes elterjedésükben jelentős faciesváltozásokat mutatnak. 1926-i munkámban (24.) ezeket „Egymással váltakozó, agyagos-homokos facies név" alatt foglaltam össze: a környezetben észlelt viszonyok és a pár, átnézetes szelvény alapján, amiket a Galgavölgy és a Börzsöny között addig alkalmam volt bejárni. Ezt a megállapításomat az 1931-i, valamint az idei észleléseimmel megerősítettnek látom. A kattiai képződmény, amelynek legmagasabb szintjeit a bejárt területen már nem találjuk meg, mert az erózió elvitte, változatos és erősen ingadozó mélységű, regressziós irányzatú tengernek üledéke. Találunk benne mindenféle képződményt, kezdve a legfinomabb szemű anyagoktól, az elég durva, kavicsos konglomerátumokig. Faunisztikailag is nagy a változatosságuk. Ostreás, anómiás, durvább, helyenként kavicsos homokkövek és homokok, azután vékonyabb héjú

puhatestűeket tartalmazó slires, agyagos homokkő képződmények, különösen pedig homokos és kevésbbé homokos agyagok észlelhetők benne. Az utóbbiak — amint említettem is már — facies tekintetében nagyon hasonlók az előbb tárgyalt kiscelli agyagokhoz. Így pl. a rádi hatalmas feltárások lerakodódásai, a templomdomb keleti és nyugati oldalán — ahol az agyagban ritkaságszámba menően a képződmények dőlését is jól lehet észlelni (2 hora 10° csupán) — egészen hasonlók a kiscelli agyagokéhoz. Azonban bennük csupán néhány, apró foraminiferát, azonkívül pár különös formájú szerves maradványtöredéket tudunk kiiszapolni, a gazdag foraminifera-fauna helyett. Igaz, hogy szitás módszerünkkel, a legapróbbak bizonyára eltüntek az elfolyó vízzel.

A jobban feltünő képződményekben, pl. Nézsától DK-re *Cerithium margaritaceumokat* lehet találni az ottani homokosabb rétegekben, Nézsától ÉK-re pedig a községi téglavető agyagjába települt homokkőlencsék igazán kövületdúsak. Különösen sok bennük, de igen töredező, mállóhéjú (mert aragonitos) a Turritella cfr. Sandbergeri faj. Jobban felismerhetők még benne az apró Ostrea cyathula Lam. fajhoz tartozó alakok. A többi kövület rendszerint már képződéskor felismerhetetlenségig összemorzsolódott. A durvább kavicsos képződményekben, vagyis a hullámverésre vallókban, különösen a nagyobb Ostreák szerepelnek. Legdúsabb lelőhelyük Ösagárdtól É-ra egy kis homokbánya. Egyébként a kattikumnak aránylag legszebb és leggazdagabb faunáját a Csellőteparton (kosdi országút mellett) lévő, kis kőfejtőben lehet észlelni. Igaz, hogy az ostreákon kívül itt is csak többé-kevésbbé megtartott kőbelek alakjában vannak meg a molluszkák, amelyek közt a Lucina-gazdagság a feltünő.

A magasabb tagok (pl. Diósjenő, Galgavölgy), ahol a Pectunculus obovatusok és a Cerithium margaritaceumok nagy gazdagságban jelennek meg, itt nem voltak észlelhetők. Ki kell azonban emelnem itt is, hogy a kövületekkel jellegzett rétegek aránya a sorozatban legtöbbször alig éri el az 1—2%-ot. A többiben nincsen kövület; legalább is nincs — szabadszemmel észlelhető.

A Naszál alján lévő mély árokban Vác felé, a kattikumot, mint Kubacska kimutatta (22.), a Pecten arcuatusok bőséges fellépése jellemzi. A Naszáltól É-ra azonban, egészen az Ipolyig, a feltárásokban aránylag nagyon kevés a kövületes képződmény.

Az agyagok közé Rád és Penc környékén vastagabb, 20—30 m-es homokkőpadok is települnek, amelyek azután a vidék arculatában is jellemző meredekfalú és a feltördeléseik révén egymással párhuzamos dombsorokat hoztak létre.

4. A miocénből a középső rész mélyebb szintjének, a helvétikumnak képződményei szerepelnek a terület DNy-i részén főképpen; az amfibolandezittufa és breccsa komplexus fekvőjében.

Az itteni helvétikum úgy kőzettanilag, mint őslénytanilag igen változatos képződmény. A legnyugatibb részen, a dióshegyi szelvényben a kattikum felett a durvább, homokos kavicsosréteggel kezdődik. Ezeken kissé meszes, pados homokkőben *Pecten praescabriusculus*-féleségeket észlelni nagy bőségben: azonban csak pár méter vastagságban. A pectenes rétegek felett, az országút feltárásában konkordáns településű, homokos márgás képződmények vannak, amelyben a püspökhatvani, magas helvétikum briozoás rétegeihez hasonlóan, rengeteg kisebb-nagyobb Terebratulát találunk. (26.) Az egész miocén kifejlődés, a rátelepülő andezittakaróig, legfeljebb 30 méter vastagságra tehető.

Tovább É-ra, az andezittakaróroncsok alól homokos palásagyag képződmények cserepei bukkannak fel, amelyek egészen slirképűek.

Még tovább É-ra, a Katalinpuszta felé, az andezitek fekvőjében kékesszürke, homokos agyag- és homokrétegeket találni. Hasonlóképpen az Urbáni-hegy alatt lévő völgy mély árkaiban, helyenként egészen a jellegzetes slirfaciesekre emlékeztetően.

Még nagyobbá teszi a változatosságot a pár km-re lévő, sóhegyi szelvény. Itt a mély útban a kattikum felett szárazföldi jellegű agyagok és homokok bukkannak fel. (Lehetséges és nagyon valószínű, hogy ezek a dióshegyi szelvényekben is megtalálhatók volnának, kellő feltárások révén; de a benőttebb hegyoldalon nem lehet őket észlelni.) A fenti agyagokra a Sóhegy tetején jelentékeny sapkát alkotó kavicsképződmény következik. Ennek nagy vastagsága természetesen csak látszólagos, mivel a legurult, lecsúszott részletek is hozzájárulnak.

A Nógrádtól kelet felé észlelhető, Börzsöny oldali szelvény alapján a helvétikumba kell sorolni még azokat a kisebb-nagyobb kavicstakarófoszlányokat, amelyeket, különösen a Lókos vidékén, de továbbra DNy-ra is, nem egy ponton észlelhetni a lösz alól kibukkanva. Lehetséges, hogy ezek között már másodlagos helyzetű részek is vannak, azonban a korkülönbséget a rossz feltárási viszonyok között legtöbbször lehetetlen megállapítani.

5. A magasabb középmiocén—tortónai alemeletnek alsó szintjébe kell sorolni a cserháti és börzsönyi analógiák alapján azokat a DNy-on lévő, amfibolandezit breccsa- és tufatakarókat, amelyek a Börzsöny nyúlványt alkotják. Ezek alsóbb részeiben a Katalinvölgyben levő, verőcei szénbánya, ill. környékének tanusága szerint, kisebb-nagyobb, agyagos betelepülések vannak. A vulkáni kitörések pedig idegenszerű,

nem amfibolandezit tufákkal kezdődnek. (Ezeket ajánljuk petrográfusaink figyelmébe!) A tufák egy része tele van növénylenyomatokkal. A közéjük zárt széntelep, amelyet közvetlen a háború utáni évek nagy szénkelendősége idejében hatalmas tárókkal műveltek, rengeteg fosszilis fadarabot, ill. opálosodott fatörzset tartalmazott. Helyzete tehát az andezites képződmények között a dömösi lignitekhez hasonló településre vall. (5 b.)

Az andezittakaró már igen vékonyra pusztult le és darabokra roncsolódott a dióshegyi végnyúlványon. A roncsdarabok helyzetéből csúszásokra, suvadásokra is bőven lehet következtetni; amire a homokokkal váltakozó, agyagos fekvőrétegek bő lehetőséget nyujtanak. A takaró tovább Ny és ÉNy felé azután fokozatosan kivastagszik.

A vulkánikus rétegeket és alattuk a helvéciai bázist a Naszál DNy-i oldalán egy erős vető vágta le és süllyesztette le a mélybe, s így óvta meg az elpusztulástól.

Az amfibolandezitekből, az előbbi takarón kívül, még Nógrád és Tolmács között, a Somlyóhegy kúpján, illetőleg ormán, cca 700 m hosszúságban és 25—30 m szélességben egy hatalmas kráterfeltörés darabokra tördelt csonkját észlelhetjük. Ezt több kőfejtő tárja fel és az össze-vissza repedezett anyagában meglehetős sok zeolitos ásvány található.

6. Ugyancsak az alsó tortonikumba tartozik a Kisecset községtől ÉK-re, a Hársashegy déli oldalán lévő, 19—20 hórás csapású piroxenandezit telér. Ez a hatalmas, szandai Cserhátnyúlványnak a legnyugatabbra került folytatása. Egészen el van már vékonyodva, úgyhogy a Hársaspuszta feletti feltárásokban alig 2 méter vastagságú. El is mállott ezért alaposan. Keleti vége a magyarnándori domb magaslatán és annak lankás, keleti lejtőin a vastag lösztakaró alatt eltűnik és úgylátszik, hogy így jó 2 km hosszúságban hiányzik. De törmeléke megvan az árkokban.

7. A pliocén korba sorozható (17.) régi terraszkavicsoknak, illetőleg kavicsos térszínnek nyomait Vác fölött, körülbelül 230 m magasságban észleltem a mult évi felvételeim alkalmávai (27.). Természetesen a Dunától távolabb és nagyobb eltakartságban nem igen lehet már összefüggéseiket nyomozni.

8. Az ó-pleisztocén kavicsos terrasznyomok a visegrádi szorosban szerepelnek (27.) valamennyire. Területünkön azonban már elég gyöngén. Ugyanis a fiatalabb idők képződményei, nevezetesen az uj-pleisztocén löszök vastag takarói nagyon eltakarják, ha meg is vannak. Jobban és több helyütt észlelhetők a fenti normális löszképződmények alatt

lévő, kavicsos törmelékek és a rétegzést mutató löszös és egyéb képződmények.

9. Az új-pleisztocén terrasznak kavicstakarói, terraszszigetei és a felmagasító lösz leplei a váci szakaszon pompásan láthatók, sőt a Dunaalámosta szakaszon oligocén sziklaterraszokat is lehet észlelni (19. és 27.). Általános elterjedésű a szabályos, függőleges falakkal szakadozó, fiatalabb löszképződmény, amely mindenütt megvan az oligocén és miocén, stb. takarókon is. Ebben a löszben bőséges szárazföldi csigafauna található mindenfelé. (20.) Azonkívül a hermányi mélyút alján és Kosdtól ÉK-re (szintén egy mély löszút falában) pár darab jellemző, magdalênienkorú kalcedonból való őspengét is sikerült találnom, a csigákat is bőségesen tartalmazó löszfalban.

10. Fiatal, édesvizi mészkőnek roncsait észleltem a Naszál DNy-i aljában, az oligocén és miocén térszín határán. Sajnos, azonban nem szálban, csak a szőlőkből kihányt és bokrokkal elborított kupacokban. Maga a Boros-féle dunaparti, mohákat tartalmazó édesvízi képződmény: a fitolit (21 b.) a Váralján az új-pleisztocén terraszkavics takarójából kiszivárgó források ma is fejlődő, fiatal képződménye. A források vizüket a mészdús löszből kapják. Az átszivárgó csapadékvizek lúgozzák ki belőlük a források kalciumkarbonát, stb. anyagát.

11. Az ó-holocén teraszképződményeket már nemcsak a Duna mellett, hanem területünk több, nagyobb patakvölgyének partoldalain is megtaláljuk. Az ó-holocénbe, — amennyiben az új-pleisztocén löszöket elborítják, — kell számítani a futóhomok képződményeket, amelyek a váci terraszokon, illetőleg Szátoktól kezdve a Lókosvölgyben észak felé egyre nagyobbodó területeket borítanak el.

12. Az új-holocén folyó-, patakhordalékok, öntésiszapok, stb. a laza és így az eróziótól könnyen megtámadható bázisrétegek miatt, meglehetősen elterjedt és nem kis mértékben növekvő képződmények a régibb, szélesebb völgyek alján.

II. HEGYSZERKEZETI VISZONYOK.

Területünk szerkezetében különbséget kell tenni a régi rögökön észlelhető s a közöttük levő, fiatalabb takaróképződmények között; hiszen az előbbiekre már akkor is hatottak az alakítóerők, mikor még meg se voltak az utóbbiak.

A szerkezeti elemek közül a vetők ismerhetők fel jobban hatásaikban, kivált a Naszál rögében. Itt a déli oldalon a nagy határvető a Katalinpuszta fölött egy 20—8 hórás csapású és DNy-nak, 15 hóra 50° alatt

dőlő, tehát elég ferde vetőfallal kezdődik. Ezt a csapását nagyjából egészen a főkúp alatti dolomit felbukkanásáig megtartja, igaz, hogy kisebb-nagyobb elhajlásokkal és kiugrásokkal, amelyeket a keresztben álló törésekkel való kombinációk okoznak. A fenti dolomit felbukkanástól kezdve a vető csapásiránya nagyjából Ny—K irányba hajlik át, egészen a kosdi völgyben levő Pádimentum bánya vonaláig. Itt egy erősebben elszakadt, mélybe került különleges darabja van a Naszálnak, amelyen több párhuzamos, 16—4 horás csapású vető tördeli fel az elég vastag eocén takarót. (Belőle Ny felé csak kisebb, beletört foszlányok maradtak meg.) Vagyis itt már teljesen elfordult a csapás. (A kosdi részlet szerkezetét, valamint a vele kapcsolatos medencerészekét is az I. szelvény ábrázolja.)

Az északi oldalon, a 21—22 hórás csapású törésvonalon több kis, vékony pásztának megfelelő vetősorozattal letöredezve észlelhető a felemelt, illetve hirtelen leszakadozó hegyoldalban a kialakító vető. A kosdi Naszál 528 m-rel jelölt, legmagasabb pontja korántsem a platóféle magaslat közepén fekszik, ahogy a térképek rajzolják, hanem az északi oldalon, a platóperemnek legmagasabb részén. Innen a külszíni domborzat lejtése azután lassan, egyenletesen hajlik D felé. A fenti, 21—22 hórás csapás, a keresztező, kosdi vetővel ugyan kissé megszakítva, egészen a főkúpot kiemelő, nagy, keresztbenálló vetőig tart. Itt azután nagyjából K—Ny irányba (18—19 hóra) hajlik át és így halad végig.

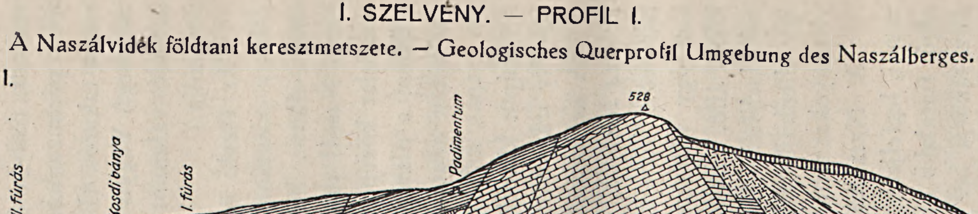
A keresztező vetők iránya legtöbbször 14—2 hórás. De vannak 12—24 hórások, ill. ehhez közelállók is. A feltördelés a rendszerint csak hárshegyi homokkővel elfedett, dachsteini mészkőből álló horsztbázisokon úgy váltakozik legtöbbször, hogy egyes pászták hárshegyi homokkőből álló, lehajló szárnya mellé, (amely síma lejtőt mutat), a másik rögnek dachsteini mészkőből álló, kimeredő magas, felemelkedett fala kerül. Így ellenhajló részletekből épül fel a hegy zöme. A pontosabb szerkezeti viszonyokat természetesen csak a beméréses felvétel fogja jobban megadni.

A Naszáltól elvágott, szendehelyi rög, amellyel össze szokták vonni, legfeljebb alul, a mélyben függ vele össze. Köztük kb. 1 km szélességű, fiatalabb oligocén-sáv észlelhető a hegyoldalon. Ennek zömét ugyan lösz takarja be, de helyenkint mégis kibontotta már a lepusztítás a rupéli és alsó kattiai agyagokat. Ezek a fiatalabb oligocén képződmények régebben a mélyresüllyedt, szendehelyi rögöt is elborították és csak az újabb időben tárhatta fel, ill. bontogatta ki a beléje vésődő, erős völgyerózió.

A szendehelyi elvágott mezozoós rögnek folytatását K felé megtalálta a Salgótarjáni R.-T.-nak II. sz. szendehelyi fúrása; a monyóki erdő

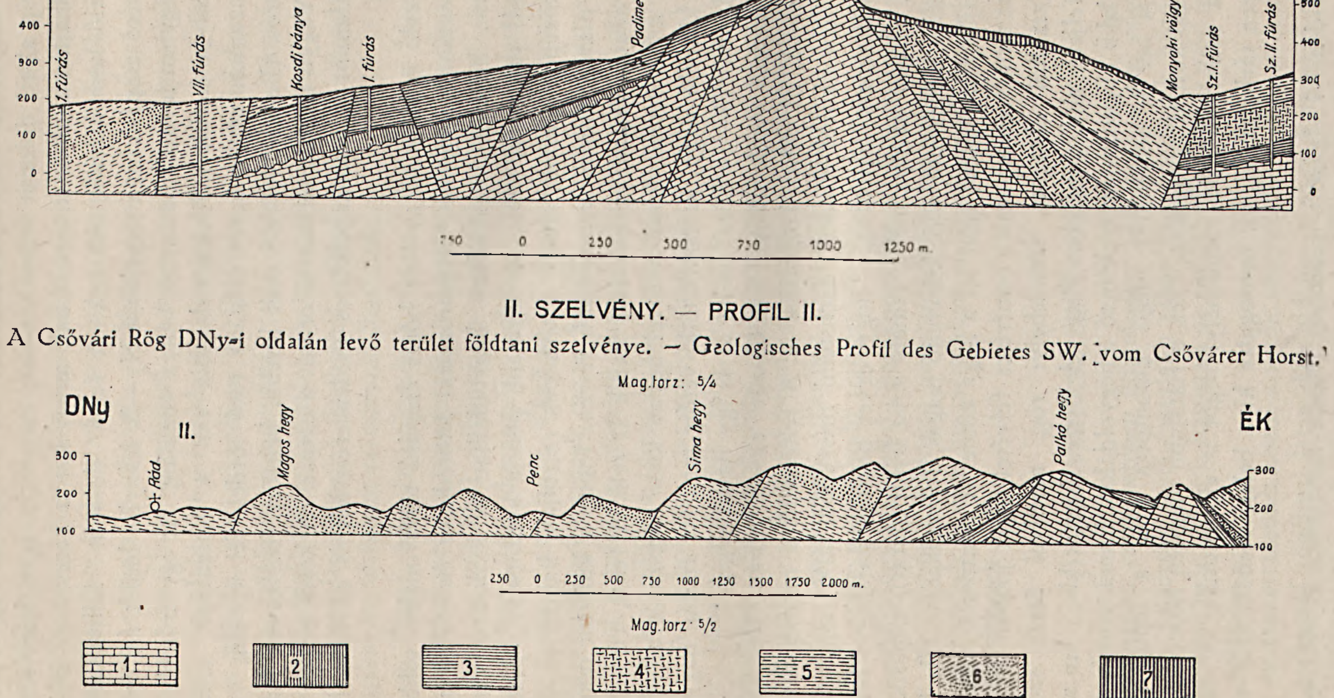
I. SZELVÉNY. — PROFIL I.

A Naszálvidék földtani keresztmetszete. – Geologisches Querprofil Umgebung des Naszálberges.



II. SZELVÉNY. — PROFIL II.

A Csővári Rög DNy-i oldalán levő terület földtani szelvénye. – Geologisches Profil des Gebietes SW. vom Csővárer Horst.



1. F. Triász (Carnien-Norien).
2. K. Eocén (Auversien).
3. F. Eocén (Bartonien-Ludien).
4. A. Oligocén (Ligurien).
5. K. Oligocén (Rupelien).
6. F. Oligocén (Kasselien).
7. Pleisztocén lösz stb. (Pleistozän).

szélén. 50 m-rel mélyebb szintben ugyan, de még mindig elég nagy magasságban. Ugyanis Szendehelynél 190—200 m körüli tengerszín feletti magasságban vannak a dachsteini mészkőnek a Karr-mezőkre emlékeztető, karsztos felületű kibúvásai. A kb. 4 km távolságban telepített fúrás pedig 270 m magasságban kezdődött és 128 m-ben érte el a triász-alapot, így a triász ottani szintje 142 m tengerszín feletti magasságban van. Vagyis itt É-on a Naszál-rög levágott tartozékai oly nagy mélységekre nem sülyedtek le, mint az délen és egyik-másik távolabbi rög körül észlelték.

A csővári rögben is jól látszanak, nevezetesen a Várhegy ÉNy-i oldalán, a 14—2 hórás vetőrendszer hatásai. Ellenben ÉNy-on Nézsa felé 22—23 hórás vetőkre valló jelenségeket lehet észlelni. Magánál Csővárnál pedig a falu Ny-i végén lévő, ú. n. kődombi mészkőbányákban gyönyörű, 5—17 hórás vetőket tártak fel a műveletek. A vetőkitöltések m-nyi vastagságú kalcitkristály halmazokból állanak. A vetők, — úgy raibli mészkő és az eocén, valamint az eocén és a hárshegyi homokkőrészletek között vannak meg. Itt találta Jugovics az érdekes, igaz hogy csak ásványtani ritkaságszámba menő, fluorit kristályokat (11.). Tehát igazán nagy érdekességű és bonyolult hegyszerkezet mutatkozik meg itt és ugyancsak az ÉNy-i, apró felbukkanásokban.

Hasonlóképpen erősen feltördelt az alsópetényi Kőhegy. Nemkülönben a Romhányi-hegy, amelynek hárshegyi homokkőtakarója alól felbukkanva, — már a bejárt, pár átnézetes szelvény révén is, — 5 (köztük két új) triász-eocén rögöt sikerült észlelnem.

A romhányi hegyen többféle, a megszokottaktól egészen eltérő vetőirány is észlelhető.

Legélesebben észlelhető a megszokott, 21—22 hórás csapású, középhegységi keresztvető nyugaton, amelynek tövében a Lókospatak egyik kisebb, megfelelő csapásirányú völgyrészlete foglal helyet. Ez a vetőirány a már említett, keresztbenálló 12—14 hórás vetőnek, (amely a romhányi hegyet ketté szelte) hatása alatt, ill. ettől kezdődőleg 20 hórás irányba hajolva halad tovább DK-nek. Egészen a petényi Kőhegyig, ahol azután újra a 22 hórás csapásba hajlik át.

A Romhányi-hegy keleti határvetője É-on az ú. n. „Hidegkúti erdőben" kb. É—D-i csapású; ellenben a Mészégetők völgyétől kezdve ez is a DNy felé hajlik. Ez vágta le a Romhányi-hegyről az alsópetényi Kőhegyet. A Kőhegy két, 21—22 hórás keresztvető közé eső, felemelt, ill. kimagasló horszt, amelyen azután a keresztező, kisebb-nagyobb törések elég bőven mutatkoznak.

A legszokatlanabb vetőirány a Romhány-bánki völgyben levő, K—Ny-i irányú törésvonal. Magát az eredeti vetőt bizonyára utólagosan, erősen módosította a már említett keresztező, 2—14 hórás csapású vető, nemcsak annyiban, hogy a bánki hegynyelv ÉK-i oldalán lehetővé tette a rupéliai-kattiai takaróból jókora részletnek a megmaradását, hanem annyiban is, hogy a keleti, magasabbra emelt vetője a völgytől cca 1 km távolságban lép fel csupán, míg a bánki vetővonal közvetlenül a völgy szélén észlelhető. A nagyvető hatása alatt fejlődtek ki a romhányi kőbányákban azok a K—Ny-i és az arra merőleges, erős litoklázisok is, amelyeket már Vadász is kiemelt (10. p. 162).

A vetővonalaknak megfelelően alakult ki itt a mai hidrográfia is; lásd a Lókospatak lefutását. De a Lókosnak csak egyes részleteit lehet vetődéseknek tulajdonítani. Így a felső folyása, a Börzsönyben való eredetétől kezdve le, egészen az agárdi mellékvölgyig, szabályos, konzekvens völgy: a Börzsöny eredeti lejtőjének megfelelő lefutással. Az agárdi ároktól kezdve azután a 21—22 hórás vetődési iránynak megfelelően maga a Lókos kétszer vágódik neki a vetődésektől kiemelt, meredeken kiálló dombmagaslatoknak, amelyeket epigenetikus völgyelésekben, szorosokban tör azután keresztül.

A Lókosnak az alsópetényi országút elágazása mellett levő éles, 50°-os felkanyarodását már a romhányi rög, ill. annak ÉNy—DK-i irányú, meredek vetőfala okozta. Ennél a nyugaton levő, bánki, lealacsonyodott részét, — rétsági mellékpatakjával egyesülve, — rövid, de mély szurdokvölgyben töri át folyónk és most már a Ny—K-i vető hatása alatt egyenesen keletnek fordulva halad tovább. Ezt az irányát egészen Romhány keleti részéig, ill. voltaképpen a Romhányi-hegy nagy, keleti határvetőjének megfelelő csapásirány vonaláig tartja meg; amely északra kényszeríti. Az É-i irányból azután, másfél kilométeres futása után a f. oligocén medencét széttördelő fővetőirányoknak megfelelő, 21—22 hórás irányba fordul át és ebben halad tovább kisebb-nagyobb kitérésekkel az Ipoly felé. Itteni szerkezeti viszonyaira azonban már legfeljebb az analógiákból lehet valamit következtetni. Ugyanis a nyugati oldalon lapos, löszféleségekkel vastagon elborított térszín van, és a keleten levő, erősen lekoptatott kattiai képződmények sem olyanok, hogy belőlük a kisebbméretű szerkezeti változások tökéletesebben felismerhetők lennének.

A Lókosnak petény-bánki, ill. romhányi völgycsapás megváltozásait, keleti és északnyugati felhajlásait kisebb arányban utánozza az ÉNy felé levő Derékpatak völgye is. Ennél azonban a szerkezeti viszonyok pozitívus kinyomozását illetőleg, a fenti analógián kívül semmi egyéb támaszpontunk nincs.

Ami most már a fentiek alapján is a fiatalabb takaróköpeny szerkezetét illeti, itt voltaképpen a tényleges töréseket nem lehet megállapítani, mert hiányzanak az erősebben elütő rétegsorok, amelyek egymáshoz való viszonyítása révén lehet voltaképpen a töréseket igazán észlelnie a geológusnak. Ezért a dőlésviszonyok igazítanak annyira-amennyire útba. Egy pár helyütt, mint Rád és Penc között, a jellegzetesebb, vastagabb kifejlődésű homokkőpadok. Ezeknek a csapásirányban való fellépése és eltűnése, ill. újra felbukkanása, arra engednek következtetni, hogy itt erősebb, DK—ÉNy-i csapású vetők vannak. Erre vall különben az erőteljesen kifejlett, mély bevágású mellékvölgy rendszer is, továbbá a sok völgykanyarulat. (II. szelvény.)

A homokkőrétegek helyenkint való megszakadása, — a csapás irányában, — azt mutatja, hogy az előbbi, harántoló vetődésnek és pedig a Magyar Középhegység általános csapásirányához viszonyítva, a hosszanti vetődések is megvannak a köpenyegben. Épúgy, mint a Naszálon, és a csővári mészkőtáblákon levő vetődések. Hiszen ha ezek összetöredezése már a kattikumnál régibb geológiai korszakokban meg is indul, azért nagyon valószínű, hogy a törések megújultak és később is folytatódtak. Különben is a szomszédos Cserhátban észlelhető viszonyok, ezeknek a középhegységi hosszanti vetőknek, — melyek pedig a régibbek, — legalább is főműködési, ill. kialakító hatásukra nem adnak ki régibb kort, mint poszt alsó-pannóniait. Hiszen még ezek tábláit is széttördelték. (12.)

A 2—3 hórás dőlések néhol 5—8 hórás irányba is át szoktak hajolni. Sőt egy esetben a huszárvölgyi konglomerátumnál 22 hórás dőlési irányt mérhettünk. A zöm azonban ÉK körül jár közöttük; legalább is ott, ahol mérni lehetett. Mert meg kell jegyezni, hogy igen sok helyen legfeljebb nagy munka árán létesített feltárás segélyével lehetne mérhető felületet kapni. Igen sok esetben területünkön annak is örülni kell, ha a régibb képződmények pozitívusabb nyomait kivehetjük, (a homokkő vagy agyag kimállását, ill. felszínre bukkanását) a minden lejtősebb oldalt vastagon elborító lösztakaró alatt.

Egészen más dőlési, tehát szerkezeti rendszerbe tartoznak már a miocén rétegek; az említett naszáli nagy vetőn túl. Itt 17—24 hórás dőlések mérhetők, holott alattuk az oligocénekben szintén csak 2—3 hórások a dőlések, ami megfelel a Vendl A.-tól kihozott, verőcei Dunaboltozat ÉK felé lehajló szárnyának. (24. b.)

A már előbb is említett nagy, határoló vető, amelynek hatása a mélyebb oligocén tagok (felső rupéli, alsó kattiai) mellé hozza a slír

facieshez elég közel álló, helvéciai tagokat, az Urbani-hegy déli oldalán levő, mély árok tanúsága szerint nem egy egységes, nagy vetőből, hanem lépcsőzetesen leszakadozó törésekből áll.

III. HASZNOSÍTHATÓ ANYAGOK.

Területünk ebből a nézőpontból nem vetekedhetik ugyan az ország más, kiválóbb, nagyipari és közgazdasági jelentőségű részleteivel, de azért számos olyan anyag van errefelé is, amit legalább a helyi szükséglet, — pedig lényegében ez szintén eléggé fontos — jól fel tud használni. Helyenkint azután olyan anyagokat is tartalmaz, amelyek nagyobb körzetet érdekelnek, sőt értékesítésének megszervezésével, kellő és ügyes reklámmal, a tömegszállítási lehetőségek megteremtésével nagyobb vidékeket is meghódíthatnának.

Az idetartozó anyagokat az építési és útfenntartási, valamint a kőipari és egyéb nézőpontokból veszem figyelembe. Külön tárgyalom azután a széntelepeket, ill. a szénnyomokat. Továbbá az egyre nagyobb fontosságú — szénhidrogén lehetőségeket. Végezetül pedig egyes hidrológiai megfigyeléseinkről számolok be.

1. Az építési anyagok nézőpontjából legelsősorban a vidék bőséges agyagjai jöhetnek számításba. Köztük a közbetelepült kattiai agyagok is, mivel könnyen szétáznak s így a kiiszapolás által kellő minőségben alkalmazhatók a téglagyártásra. Erre a célra megfelelő minőségeket a legtöbb vidéken lehet belőlük találni. Még jobb lenne erre a célra a pestvidéki analógiák alapján a rupéli, „kiscelli“ agyag kifejlődése. Azonban azt rendszerint csak a rögök körül találni a felszínen, ill. a felszín közelében; egyebütt csak nagy mélységekben. Így főként a Naszálnál volnának nyerhetők, ahol a magasan fekvő voltukból eredő, helyzeti energia megfelelő súllyal eshetnék latba a szállításnál. Legalább is a nyersanyag leszállításánál, mert odafenn, víz hiányában, amúgy sem lehetne téglagyárakat, stb. létesíteni. Előzetesen azonban beható feltárásokra volna szükség minőségük és vastagságuk pontosabb megállapítása, vagyis az értékelésük céljából.

Számos helyen azután a húmuszos, felszíni anyagokat is felhasználnak, — különösen a falusias jellegű építkezéseknél, — a vályogkészítésre, sőt téglagyártásra is. A téglagyártásnak ú. n. mészhomok téglaféleségeire az Ipoly, továbbá a Lókos-menti futóhomok területek anyaga se volna esetleg rossz. Igaz, hogy ezek a szétfúvásos képződmények, nem kvarchomok elsősorban, hanem a kattiumok homokos, csillámos, agyagos és glaukonitos szemecskéit is bőven tartalmazzák.

Az építkezési homokoknál is természetesen a kvarcosabbféleségek vehetők számításba. Ezeket a magasabb kattiai képződmények sorában található, kisebb-nagyobb vastagságú homokkőpadokból ma is számos helyen fejtik. A kavicsos konglomerátumok azonban már sokkal kisebb elterjedésűek, azonkívül a tisztaságuk sem olyan, hogy építkezési célokra tekintetbe jöhetnének. Legalább is a déli részeken könnyen nyerhető dunakaviccsal nem versenyezhetnének. Ugyanez áll bizonyos mértékben a homokokra.

Az építkezéseknél falkőnek igen jól fel lehet használni az andezittufák, ill. breccsák egyes jobb, szilárdabb és fagyállóbb-féleségeit. Igaz, hogy ezek zöme már területünkön túlra esik. Szükségből természetesen a valamivel keményebb, kattiai homokköveket is felhasználják, bár ezek agyagosak és nedvszívók lévén, erre sokkal kevésbbé alkalmasak. Természetesen a jobbfajta, különösen a padosabb eocén, dachsteini és raibli mészkövek, továbbá a hárshegyi homokkövek erre a célra is sokkal jobbak s így eléggé keresettek. A fenti mészköveket mészégetésre is előnyösen felhasználhatnák, ha elegendő, olcsó tüzelőanyag volna. Így azonban csak apró, kis üzemekben égetik pár helyen a meszet, amelyek természetesen nem tudnak versenyezni a nagy üzemek termékeivel. Legfeljebb helyben használják fel termékeiket és a közvetlen környezetüket láthatják el, ahol a vasúti fuvardíj és átrakási költségek még elesnek.

Legfontosabb anyag az építkezéseknél a hárshegyi homokkő. Ezt úgy alapfalnak, mint ciklopszfalnak széltében használják és keresik, miért is lelőhelyeiktől 30—40 km távolságra is elhordják. Ez az aránylag élénk kereslet tartja üzemben a nagy, hárshegyihomokkő bányákat, amelyek a Naszálban és még inkább a romhányi hegyrögben a mai nehéz viszonyok között is aránylag erős üzemben vannak.

Útfenntartási nézőpontból a fenti hárshegyi homokkő, ill. annak kavicsosabb, keményebb részei elsőrangú alapkövek. Azonkívül, mállott volta ellenére, a kisecseti, hársashegyi piroxén-andezittelért (nem is szólva a tolmácsi Somlyóról) is számos bányában tárták fel, nem lévén egyéb, keményebb kőféleség az egész környéken.

2. Az úgynevezett kőipari nézőpontból, mint jól faragható műkövek (lépcsőknek, kilométerköveknek, sírköveknek, stb.), a hárshegyi homokkőnek nagy változatosságú, finomabb szemű féleségei jönnek főképpen tekintetbe. Különösen a romhányi bányákban, ahol színre nézve is több, jól faragható-féleség van belőlük. Itt most is nagy erővel dolgoztak bennük, úgy a fejtők, mint a kőfaragók. Hogy a hárshegyi homokkő milyen kiváló szilárdságú és tartósságú, — például lépcsőnek —, azt a Nemzeti Múzeum lépcsőfokai is mutatják. Ott több mint 100 éve szol-

gálnak már és a sok millió láb, ill. lépés hatása alatt is alig egy-kettőn látni meg csupán a kopásnak nyomait. Esztétikai szempontból is elég tetszetős ez a kőzet, mint az a romhányi Rákóczi csataemlék oszlopzata mutatja.

A romhányi előfordulások a vasúttól sincsenek messze (1—2 km). A bánkiak még közelebb. A naszáliak ugyan már távolabb vannak, de a magas fekvésük révén létesíthető, helyzetenergiás drótkötélpálya pótolhatná. Mutatósabb, ill. nagyobb szilárdságot és állandóságot igénylő, monumentális építkezéseknél ilyesféle kövekre volna szükség elsősorban; nem pedig a manapság divatos és az idő próbáját igazán ki nem állott műkövekre.

3. A vegyi- és festékipar nézőpontjából is jelentős nyersanyagot tartalmaz területünk a hegyrögökön (Szendehely) és a hegyrögök körül található, terresztrikus tarkaagyagok, hidrotermális hatások révén keletkezett egyéb agyagok, festékföldek, ércnyomok, stb. alakjában. Szendehely számos kis bányájában háziiparszerűen termelik ki az eléggé keresett piktortéglát. Hasonló, bár nagyobbszabásúnak indult vállalkozás dolgozott Nézsa DNy-i oldalán. Azonkívül számos helyen kutattak utánuk. Ennek ellenére még számos helyen akadhat alkalmas előfordulásuk.

Velük kapcsolatban a limonitos bekérgezések és egyéb nyomok is gyakoriak a metamorfizált agyagokban, továbbá a régibb kőzetek repedéseiben is. Ezeket is kutatták már, ill. érdeklődtek irántuk. Igaz, hogy nem éppen a legalaposabban, hanem inkább csak olyan üzleti, ill. láncolási célzattal. Így azután nem csoda, hogy olyan szakvélemények is ismeretesek egyes „túlzottan optimisztikus szakértők" részéről, amelyekben csak úgy röpködnek, — a kisebb területekre vonatkozólag is, — a 80—100 millió tonnás „Vaskészletek". (Vasérc helyett mindjárt vasat írt az illető, holott legfeljebb gyengén limonitos, vagy linomittal megfestett homokkövet kellett volna mondania — igazság szerint.)

4. Különösképpen kell foglalkoznom a szén problémájával, amely egyes időközökben itt is lázas „foglalási", stb. törekvéseket szokott előidézni. A szénelőfordulások szorosabban vett területünkön három különböző szintben észlelhetők.

Legfiatalabb közöttük a kattiai korú. E, főkép tengeri jellegű lerakodásokban jóminőségű, nagy kalorikus értékű, de rendszerint csak vékonyabb szénlencsék és szénzsinórok vannak. Igazi, kiadósabb telepet eddig még nem sikerült észlelni, bár az Esztergom-vidéki analógiák révén számos, úgynevezett kutatás létesült már és komoly vállalatok is fúrtak szénre. Legtöbbje azonban a kisvállalkozó volt, akik pár centiméteres szén-

erecske után — remélvén, hogy majd kivastagszik, hosszú tárókat hajtottak, jobbra-balra kanyarogva, mindaddig, míg az teljesen elveszett. Dehát rendszerint csak el szokott vékonyodni a nulláig. Így például a sokat emlegetett szátoki bánya szene, — amikor egy komolyabb érdeklődő tényleg megnyittatta, — össze nem függő széntuskók gyenge sorából állott csupán. A nekünk mostanában nagy diadallal megmutatott, szentei szén pedig a falutól ÉK-re levő mély szakadékban egy milliméter vastagságú szénzsinórocskának bizonyult, amely egy méteren belüli csapásban háromszor is elveszett.

Igy a kattium szeneihez, legalább is a felső szintekben, nem sok remény fűzhető.

Hasonlóképpen kevés gyakorlati eredménnyel kecsegtet a romhányi, ill. bánki hegy hárshegyi homokkövében lévő, terresztrikus anyagok szene; tehát a liguriai előfordulás.

Igazán komoly itt csupán az eocénkorú szénelőfordulás, amellyel, a két év előtti, tragikus karsztvízbetörés miatt megszűnt, kosdi bányászat foglalkozott. A kiváló minőségű és nagy kalóriájú (6800 kalória és 6% hidrogéntartalom) szénelőfordulás kérdése nemcsak az üzemben volt kis vállalatot érintették, hanem másokat is. A nagy vállalatok közül a régi „Északmagyarországit" és újabban pedig a „Salgótarjánit" is foglalkoztatták. Úgyhogy több, tekintélyes mélységű kutatófúrást hajtottak le és pedig nem csupán Kosd körül, hanem a közelebbi és távolabbi környékén is. Ezek a fúrások és kutatások azt állapították meg, hogy a kiálló magas triász-rögökön, ahol pedig a fekvés előnyös volna, nincsen meg a széntelepes, mélyebb eocén, hanem csak a bartóniai és ludiai képződmények, amelyek transzgresszivusan települtek. Lent pedig a medencének a rögöktől távolabb eső tájaiban rendszerint olyan mélységre vetődtek le az eocénképződmények (Nézsánál ½ km-re), hogy a mai körülmények között nem volt a vállalatoknak érdemes még a fúrást sem befejezni, mivel 400—500 m körüli mélységekben a kitermelés már nem jövedelmező. Helyenkint magában az oligocénben kellett már abbahagyniok.

Így az úgynevezett kosdi szén tényleges lehetőségei lényegében véve még megoldhatatlanok. Az eocén előfordulásokkal jellemzett, tehát tekintetbe jövő, több mint 100 km² terjedelmű vidékből a szénelőfordulás pozitívuma csupán 1%-nyi részen van. A többi, éppen e fenti nehézségek miatt, még igazán csak — átkutatásra vár.

Pozitívus lehetőségek az újabban észlelt, eocén foltok révén nyugatra, a Duna felé irányulhatnak ma. Vagyis a váci határban volna érdemes a Naszál-rög déli, lejjebb sülyedt részeinek a megfúrása.

Mindenesetre azonban a helyzet az, hogy mikor a bányászat már a mélyebb telepekre is rá fog kényszerülni, itt még jelentékeny területeken állanak fenn lehetőségek.

5. Ami most már a napjainkat legjobban foglalkoztató és legtöbbet vitatott kérdést, a szénhidrogéneket illeti, ezeknek kétségtelen nyomait mutatják a magas eocénbe (esetleg a legmélyebb oligocénbe) sorozható, bitúmenes márgák és palák (Kosd, Nézsa), habár a felszínre került nyomok elég gyengék. Mutatják továbbá a tényleges lehetőségeket a nagy vastagságú kattiai-rupéliai rétegekben eszközölt két mélyfúrásnak: a szénkutató nógrádinak (közvetlenül a háború előtt) és a balassagyarmati, 1911-iki artézikút fúrásnak eredményei (15.), amelyekben bár egészen másra voltak figyelemmel, hatásuknál fogva mégis észlelniök kellett a meggyujtható gázok feltörését.

Elméletileg a foraminiferákban dús, alsóbb kattiai és rupéli képződmények a kisebb mennyiségű gáztartalom genetikáját is hihetővé teszik. Azonban itt számba kell venni, hogy ifj. Lóczy L. dr.-nak e tárgyú összehasonlító megfigyelései a Kárpátok környezetében jóval mélyebb szintekben állapították meg a tulajdonképpeni szénhidrogén anyakőzetét. Ez utóbbiak jelenléte, — legalább is a nyomokból ítélve, — bizonyos mértékben itt is észlelhető. Hozzájuk járulhat az alattuk levő eocén is: dús faunájával. Különösen, ha — medencebeli kifejlődését vesszük számba, amely szintén jelentős lehetőségeket nyujthat.

A felsőbb rétegekben pedig, különösen a kattiai emeletbeliekben az agyagosabb rétegek közé ékelődő, kisebb-nagyobb vastagságú homokkő- vagy homokos betelepülések, mint raktározó rétegek, rendelkezhetnek kisebb-nagyobb, oda migrált gáztartalommal, amelyeket aránylag kisebb fúrásokkal is el lehet érni. Az erősebb tagoltság miatt egy-egy kisebb szerkezeti egységből természetesen nem lehet nagyobb mennyiségeket tartalmazó feltörésre számítani. De az őrszentmiklósi méretűekre legnagyobb valószínűséggel, és még hozzá számos helyen.

6. Ami végül a vízellátási és egyéb hidrológiai kérdéseket illeti, ebben a tekintetben is sikerült néhány megfigyelést tenni.

Így első a karsztvíz problémája. A karsztvíz az egykor minden valószínűség szerint nagy elterjedésű és nagy vastagságú, ma sokszor erősen levetett triásznak és bázisának (mely tényleges karszt lehetett akkoriban; úgy felszíne révén, mint belsőleg is alaposan összetöredezett), most a nagy mélységbe lekerült, likacsokkal, repedésekkel átjárt üregeit tölti ki. Területünkre vonatkozólag a karsztvíz tükrét, kb. 114 m tengerszín feletti magasságúnak észlelték a kosdi bányákban. Ennélfogva pl. megfúrva a mészkőbázist Vácott (105—110 m magasságban), felszökő,

tiszta, egészséges, igaz hogy kemény vízre lehetne számítani. A többi, magasabb fekvésű helyen természetesen a helyzetnek megfelelően kisebb-nagyobb magasságban, de a felszín alatt maradnának a vizek. Igaz, hogy kisebb falvak vízellátásánál, már csak a költségek miatt is, egyelőre nem igen lehet ilyenekre gondolni.

A karsztvizeknél természetesen az éremnek másik oldala is van. Így a szénbányászatnál a műveletek elöntése és kifullasztása, amely a kosdi bányánál 1932-ben történt.

Ennek további, fenyegető jelenségei a jövőben még inkább megvannak, a nagyobb mélységre lezökkent szinteknél.

Igaz, hogy az elrekesztő fekvőagyagot elég vastagnak észlelték. De a vastagság a szárazföldi képződményeknél erősen ingadozni szokott, hiszen néhol a teljes kiékülés is megvan. Azonkívül a törések, vetődések is, — már t. i. a kisebb, előre nem láthatók — nem várt, kellemetlen meglepetéseket okozhatnak ebben a tekintetben is, a vágatok előrehajtásánál.

Források tekintetében úgy a triász-eocén rögvidék, mint a kattiai-rupéli korú medence kitöltése elég szegényes. Valamivel jobb a helyzet ebben a tekintetben az andezites területeken. Így a Katalinpuszta alatt levő forrás, a lövöldével szemben, igazán elsőrangú; szintúgy az országút keleti oldalán levő, kis meliékvölgyben fakadó is.

A normális vízszolgáltató kutak vízbősége és vízminősége esetenkint igen különböző. A rendes, mélyebb talajvizet megcsapoló kutak elég könnyen, ill. elég közel megkaphatják a vizetadó szintet, ott, ahol nem vastag a lösztakaró; egyébként bizony jó mélyre kell lehatolni. A minőséget a vízgyüjtő és kisebb mértékben a vízrekesztő rétegeknek agyagos vagy homokos minősége befolyásolja. Az agyagosabb természetű vidékeken az ivóvíz bizony nem valami kellemes ízű.

Az artézikút lehetőségek tekintetében, mint magasabb fekvésű és összetördelt szerkezetű vidékeken, nem valami kedvezők a viszonyok. Tényleges hidrosztatikai nyomásra számítani csak itt-ott lehet, azt is csak kisebb mértékben. Ellenben a gáznyomás, — amelynek csökkenésére természetesen feltétlenül számítani kell, — adhat sokhelyt ideig-óráig tartó pozitivitással bíró ártézikutat.

Természetesen a nagyobb mélységekből, a 200—300 m vastagságú rupéli agyagokból vízhozamra számítani nem lehet. Hasonlóképpen az alatta levő rétegekből sem, mert a vastag agyagtakaró a felszín vizeinek hozzájutását jóformán teljesen elzárja, amint az a balassagyarmati ártézikútnál is történt.

Irodalom.

1. 1863. Kubinyi, F.: Romhány, új lelőhelye a negyedkori ősállatoknak. (Magy. Földtani Társ. Munkálatai. II. p. 124—128.)
2. 1886. Stache, G.: Geol. Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen. (Jahrbuch der geol. R. A. Wien. XVI. p. 277—328.)
3. 1867. Hantken, M.: A diósjenői és pusztalőkösi tályag. (Magy. Földt. Társ. Munkálatai. III. p. 90—95.)
4. 1866. Hauer, R.: Geol. Übersichtskarte der Öst. Ung. Monarchie. (Jahrbuch der geol. R. A. · Wien. XVIII. p. 101.)
5. 1870. Hantken, M.: A kiscelli tályag elterjedése Nógrádmegyében. (Magy. Földt. Társ. Munkálatai. V. p. 196—200.)
5 b 1877. Koch, A.: A dunai trachitcsoport jobbparti részének földtani leírása. Budapest. · Tud. Akadémia kiadványa. p. 249—252.)
6. 1892. Franzenau, A.: A romhányi tályag. (Természetrajzi Füzetek. XV. p. 107—113.)
7. 1899. Böckh, H.: Nagymaros környékének földtani viszonyai. (Magy. Kir. Földtani Int. Évk. XIII. p. 1—57.)
8. 1901. telegdi Roth, L.: A Vác melletti Kosd községnél átfúrt, eocénkorú széntelep. (Földt. Közl. XXXI. p. 162—164.)
9. 1909. Lörenthey, I.: Megjegyzések Magyarország óharmadkori foraminifera faunájához. (Math.-Term. Értesítő. XXVII. p. 586—590.)
10. 1910. Vadász, E.: A Duna-balparti idősebb hegyrögek földtani és őslénytani viszonyai. (M. Kir. Földt. Int. Évkönyve. XVII. p. 109—173.)
11. 1912. Jugovics, L.: Calcit Kosdról és a csővári fluorit. (Annales Musei Nat. Hung. X. p. 301—305. és 595—597.)
11 b 1912. Schréter, Z.: Harmadkori és Pleistocén hévforrásnyomok . . . (Magy. Kir. Földt. Int. Évkönyve. XIX. p. 172—232.)
12. 1913. Noszky, J.: A Cserhát középső részének földtani viszonyai. (Magy. Kir. Földt. Int. Évi Jelentése. p. 305—325.)
13. 1913. Strömpl, G.: A visegrádi Dunaszoros és a pesti síkság fiatalabb kavicstelepei. (Földt. Közl. XLIII. p. 328—333.)
14. 1915. Papp, K.: A magyar birodalom vasérc és kőszén készlete. (Budapest, Magy. Kir. Földt. Int. kiadványa.)
15. 1916. Noszky, J.: A Cserhát északi részének földtani viszonyai. (Magy. Kir. Földt. Int. Évi Jelentése. p. 343—346.)
16. 1917. Hollós, A.: A csörögi andesittelérek földtani viszonyai. (Földr. Közl. XLVII. p. 208—224.)
17. 1918. Schafarzik, F.: A budapesti Duna paleohydrographiája. (Földt. Közl. XLVIII. p. 184—200.)
18. 1922. Majer, J.: Felsőkréta Dinosaurusok nyomai a kosdi eocén széntelepek feküjében. (Földt. Közl. LI—LII. p. 66—75.)
19. 1923. Schafarzik, F.: Vác városa fiatalabb pleistocén terrasza. (Hydr. Közl. I. p. 40—44.)
20. 1923. Murányi, J.: A váci löszképződmények rétegtani viszonyai. (Barlangkutatás X—XIII. p. 17—23.)
21. 1923. Noszky J.: A Zagyvavölgy és környékének geológiai és feljődéstörténeti vázlata. (Annales Musei Nat. Hung. XX. p. 60—72.)

21 b 1924. Boros, A.: A középdunai hegyvidék édesvízi mészköveinek fitolitjai. (Földt. Közl. LIV. p. 90—93.

22. 1925. Kubacska, A.: Adatok a Nagyszál környékének geológiájához. (Földt. Közl. LV. p. 150—161.)

23. 1926. Vadász, E.: Zur Alterfrage der „Dinosaurierspuren" von Kosd in Ungarn. (Zentralblat f. Min. Geol., etc. Abt. B. p. 446—448.)

24. 1926—1931. Noszky, J.: A Magyar Középhegység ÉK-i részének Oligocén-Miocén rétegei. I—II. (Annales Musei Nat. Hung. XXIV. p. 287—330. és XXVII. p. 159—236.)

24 b 1928. Vendl, A.: Adatok a Duna Nagymaros—Szentendrei szakaszának ismeretéhez. (Hydr. Közl. VII—VIII. p. 26—28.)

25. 1929. Noszky, J.: A Magyar Középhegység Schlier rétegei. (A debreceni Tisza I. Társaság II. oszt. Munkái III. p. 81—128.)

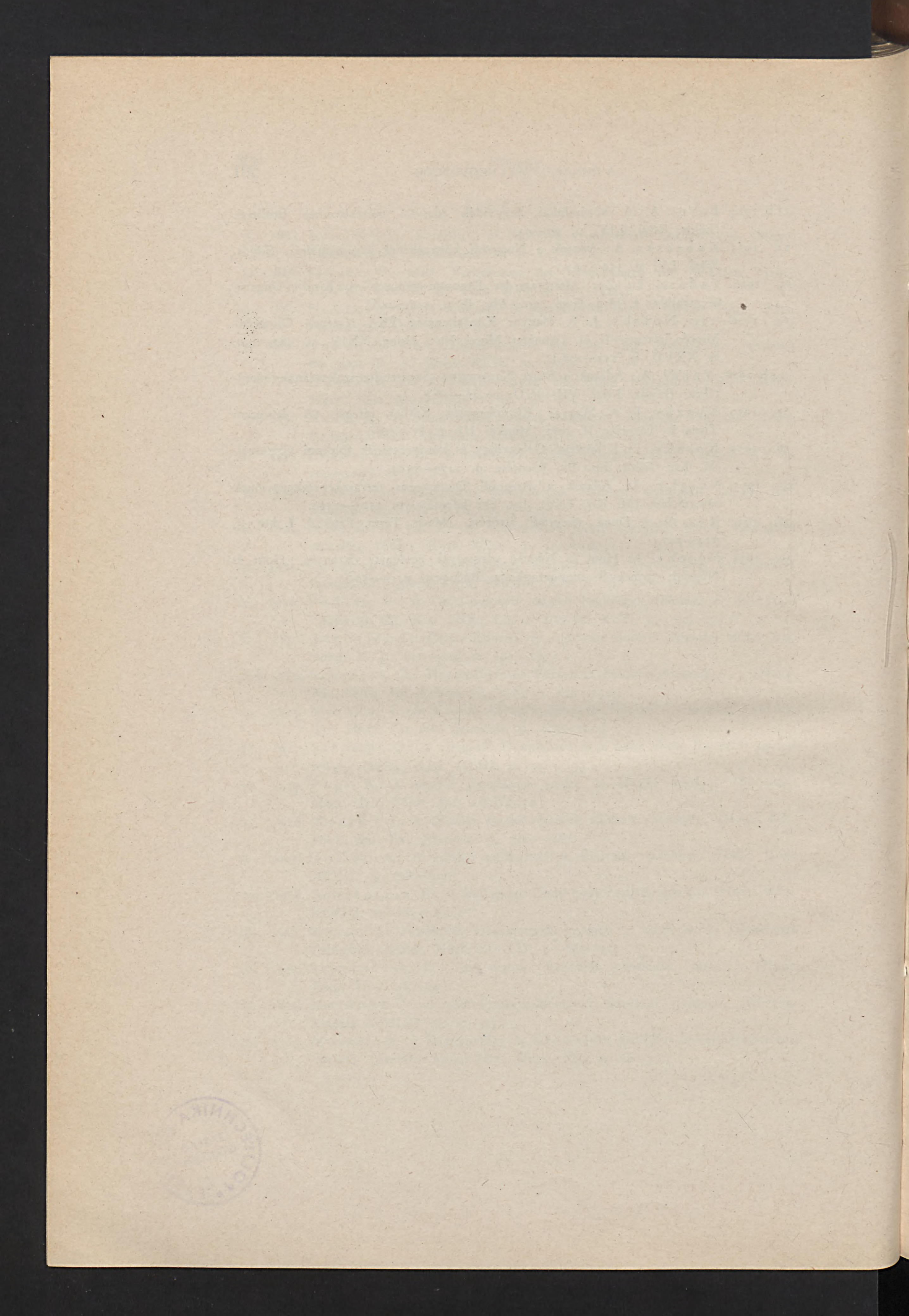
26. 1931. Noszky, J.: A középső Galgavölgy és környezetének földtani viszonyai. (M. Kir. Földt. Int. Évi Jelentése. p. 1479—1504.

27. 1933. Noszky, J.: Adatok a visegrádi Dunaszoros terraszképződményeinek ismeretéhez. (M. Kir. Földt. Int. Évi Jelentése. p. 1523—1563.

28. 1934. Kéz, A.: A Duna visegrádi áttörése. (Math. Term. Értesítő. I. köt. p. 713—747.)

29. 1934. Noszky, J.: Hont és Nógrád vármegyék geológiai viszonyai. (Hont és Nógrád vármegyék monographiája. Budapest. p. 9—50.)





A BÖRZSÖNYHEGYSÉG ÉK-I LÁBÁNAK FÖLDTANI VISZONYAI.

(Jelentés az 1935. évi országos, részletes földtani felvételekről.)

Írta: Noszky Jenő dr.

Ez év nyarán, a M. Kir. Földtani Intézet igazgatósága megbízásából, csatlakozva a mult évi Vác—Romhány vidéki felvételeimhez, Ny felé, Nógrád és Hont vármegyék területein folytattam az oligocénmiocén üledékes rétegek térképezését, egészen a Börzsöny erupciós felhalmozódásáig.

Megbízásom alapján szeptember 12—30. közt bejártam Berkenye-, Nógrád-, Diósjenő-, Nagyoroszi-, Drégelypalánknak az eruptivus takarók alá eső területeit; azonkívül még Ipolyvece, Hont, Horpács, Tolmács és Szokolya egyes, idevágó, ill. hátrálékos részeit. Felvételemnél délen Ferenczi I. 1925—26-i újonnan bejárt területéhez volt alkalmam csatlakozni. Főfeladatom volt a Cserhát és Börzsöny üledékes bázisát alkotó, középhegységi f. oligocén—k. miocén területeket befejezni, ill. azok rétegsorát egész a börzsönyi andezitekig átvizsgálva, megfelelő összefüggésbe hozni a régebbi felvételek során (1908—1934 közt) megismert és térképezett, ÉK-i Magyar Középhegység-i, megfelelő képződményekkel. A fenti célt — a Hont környékén levő, néhány, a hegység belsejébe mélyebben benyúló völgyelés kivételével — sikerült is keresztülvinnem. Természetesen pár szelvényben magukat az andezit felhalmozódásokat is igyekeztem megismerni; egyrészt a hegyszerkezeti viszonyok pontosabb kinyomozhatása végett, másrészt pedig mivel már régebben észleltem helyenként, hogy az erupciók kezdő szakaszának andezittufái, ill. agglomerátumjai között, a felső-helvétikumra jellemző, kisebbszemű kavicsos képződmények kimállva, elég gyakran megvannak. A felvett terület egyes részleteit már azelőtt is volt alkalmam néhányszor különböző tudományos és gyakorlati nézőpontokból meglátogatni s így természetesen az akkori megfigyeléseim eredményeit is felhasználtam most az egységes bejárásnál, ill. a leírásnál.

A felvett terület egyik része még a Börzsöny és Cserhát között levő alacsony, lapos, főleg szántóföldekkel borított dombvidék folytatásába esett. Másik fele azonban már alacsonyabb, de helyenkint elég meredek lejtőjű és erdős hegyvidék.

I. A TERÜLET RÉTEGTANI VISZONYAI.

A felvett terület földtani képződményeit fejlődésük sorrendjében a következő átnézetes felsorolásban mutatom be:

1. F. oligocén (kattikum) korú homokkő, kavicsos homok, homokos agyag és agyagképződmények; a vidék keleti, alacsonyabb részein.
2. A mélyebb középső miocénnek (helvetikum) változatos képződményei; három különböző szintben a terület nyugati részein, a tulajdonképpeni Börzsönybázist alkotólag.
3. Magasabb középmiocénkorú (alsó tortónikum) andezit és dacit erupciók képződményei a tulajdonképpeni Börzsönyben és a szegélyének egyes részein.
4. Felső tortónai korú lajtamészkő képződmények; délnyugaton, Szokolyánál.
5. Fiatalabb (f. miocén — pliocén — ópleisztocén) eróziós kavicsok, ill. kavicstakaró maradékok, terraszképződmények; főleg a hegy lábánál, de helyenkint távolabbra is elkerülve.
6. Pliocén — pleisztocén (?) holocén korú mésztufa képződmények, Diósjenőnél és Dérgelypalánknál, stb.
7. Újpleisztocén lösz és egyéb képződmények; általános elterjedésben.
8. Újpleisztocén — óholocén futóhomok képződmények; az Ipolyvölgyben.
9. Holocén ártéri feltöltések. Helyenkint tőzeges nyomok.

1. *A felső oligocén (kattiai) képződmények.*

Az észlelt képződmények közül a legnagyobb elterjedésű a kattiai komplexus, bárha a fölötte levő, magasabb rétegekkel, különösen pedig a lösszel többnyire el van födve. Ez már, mint kifejtettem (17.) és most rendszeresen észlelhettem e vidéken is, éppúgy, mint a Vác—Csővár—Romhányi hegyrögök vidékén, meglehetős változatos kifejlődésű. Keményebb és lágyabb homokkő, homok, kavicsos homok, agyagos homok és agyagrétegekből áll, amelyek elég sűrűn váltakoznak egymással. Igaz, hogy jól feltárt szelvényekben, összefüggésükben nem nyomozhatók

valami jól. Azt azonban látni, hogy a rendszerint északnyugati dőlésű komplexusnak keleten, ill. délkeleten levő, mélyebb szintjeiben több az agyagos réteg; ellenben a magasabb, vagyis a Börzsönyhöz közelebb eső szintekben pedig aránylag több a homokos képződmény. Az utóbbiak élénkebb vízmozgásra valló homokosabb facieseiben (pl. Diósjenő körül) meglehetős sok a kövület. A kövületes betelepülésekben, mert csak ilyenekről lehet szó, két feltűnőbb, jellegzetes facies észlelhető: ú. m. a brakkvízi jellegű, Tympanotomus margaritaceusokkal jellemezett, agyagos homokok, sósvízi, de a miocénhez szintén közelebb fekvő szintekben (pl. a diósjenői Öregszőlőhegy); a másik gyakoribb, kövületes faciest az ostreás-pectunculus obovatusos homokképződmények alkotják, amelyek kelet felé a mélyebb szintekben is gyakoriak. De pl. Tolmácsnál (épúgy, mint Pomáznál) mind a két fácies megvan az egymáshoz igen közel álló szintekben; vagy egymást váltogatva. Úgyhogy egységes kifejlődésről, nagykiterjedésű azonos regionális faciesekről semmi körülmények közt nem lehet szó, hanem ellenkezőleg erős facieskülönbségekre kell következtetni, amelyek úgy vízszintes irányban (a térben), mint függőlegesben (az időben) megvoltak — nagy változatosságban.

A kavicsosabb, tehát még élénkebb vízmozgásra valló, sósvízi jellegű képződményekben vannak tehát a — Pectunculus obovatus nélküli kifejlődések is. Ezek kövületei meglehetősen miocénképűek; azért is többször miocénnek írták le őket; ill. ezirányú vita folyt róluk. (9., 10., 14., 17.) Itt is rá kell mutatnom azonban arra, hogy a fenti, „jellegzetesebb" kövületeket tartalmazó képződmények voltaképpen csak kisebb terjedelmű, lencseszerű előfordulások — a kövületnélküli homokos, ill. agyagos képződményekben (az utóbbiakban azonban rendszerint kapni, iszapolás révén — egy pár foraminifera fajt). Tehát a kattiai képződményekre a fenti kövületes sablonok, ill. elnevezések ráhúzása, vagyis általánosítása legfeljebb tájékoztatás jellegű lehet. Szorosabban véve azonban ez — eléggé megtévesztő jellegű.

Azonkívül azt kell itt számbavenni, hogy a kattikum után következő alsó miocén (akvitániai és burdigálai em.) idején nemcsak területünkön, hanem tovább keleten és méginkább Ny—DNy felé uralkodott, erős regressziós, ill. terresztrikus időszak alatt oly jelentős eróziós egyenetlenségek, elhordások, kimosások, stb. állottak elő (17.), hogy a következő helvéciai lerakódásokat már ezért is (19. 31.) nagyon változatos vastagságban és fáciesekben látjuk egymás mellett, sőt — egymásra is következni. Az egyenetlen lepusztulás nyomán fejlődött ez így s ezért olyan nehéz a párhuzamosítás magában a kattikum magasabb szintjeiben. Hiszen a nagy eltakartság miatt sokszor csak kilométerekre talál az ember egy

kis, újabb feltárást, amelynek összefüggésbe hozása, mint az más, jobban feltárt és jellegzetesebb szinteknél, pl. a középnógrádi miocéneknél — igen jól keresztül vihető, itt egyáltalában nem is lehetséges. Nem, mert a szóbanforgó faciesek őslénytanilag is nagyon eltérők; hisz erősen változatos térszín volt egymás mellett. Azután az ú. n. jellegzetes alakok, fajok az egymás fölötti szintekben újból és újból megjelennek. Hozzá még, mint kiemeltem, a lerakódások zöme kövületnélküli, ill. kövületszegény.

Ezért különösen a felsőbb, (már az alsó miocén felé közeledő) szintekben, ahol a molluszkák egy része már a haladó fejlődés miatt is nagyon hasonló lehet az eggenburgi medence miocén formáihoz, tényleg közelfekvő gondolat volt; ezeket, ill. a belőlük kapott egy-két feltűnőbb és — elütőbb kövületes szintet, ahonnét bővebb, ill. változatosabb molluszka fauna került ki, — a szokásos „csonka" analizissel és — különösen csak az ismertebb miocén faunaelemekre állapított meghatározások révén — feltenni már a miocénbe. Különösen pedig, ha a bordeauxi medencében levő, híres miocénfauna leírásokat vették elsősorban tekintetbe, melynek alakjainak hasonlósága tényleg nagy — a diósjenői tó melletti oligocén feltárásával. Azonban ez utóbbi alig pár méter vastag, különleges szintecskét képvisel csak. És nem pectunculus obovatus-os kifejlődésű, ahogy a kasseli faunák szokásos analógiáját az első pillantásra is rá lehetne húzni. Azonban mikor a diósjenői tó déli oldalán levő homokbányában megtalálja az ember a Pectunculus obovatusokkal bővelkedő betelepülést — és pedig a településből következtetve — az előbbi kövületes lelőhely szintjének fedőjében — és e fölött még számos agyagos és kövületes szintet (vagy pedig mikor a kápolnahegyi vasúti átjáró gödrében a miocénképű rétegek fölött is, meg alatt is talál pectunculus obovatusokat) akkor természetesen nem szabad a tényleges rétegtannal ellenkezésbe kerülni. Az a lényeges, amit 1926-ban kifejtettem, (17.) hogy kattikum, ha facieseiben többé-kevésbbé ingadozó természetű is, de zöme az ÉK-i Magyar Középhegységben általában véve tengeri képződményekből áll. Ellenben a rákövetkező, mélyebb alsómiocénben az akvitánikumban még a Sajó-Egervölgyben is, ahol a tengeri jelleg tovább megmaradt, vannak azért helyenként gyenge szárazföldi betelepülések. A teresztrikum, vagyis a regresszió nyugat felé egyre erősebb mértékben jelentkezik. Ez a körülmény a legerősebb és legjellegzetesebb és legáltalánosabb kor, ill. korváltozásjelző mozzanat errefelé, aminek lényegileg, ahol megvannak, voltaképpen a faunák sem mondanak ellent. Semmiesetre sem szabad a pár méter vastagságú csöpp kiterjedésű törökbálinti feltárásocska részlet faunisztikai viszonyainak analógiáit várni csak min-

denütt; a legalább 4—500 m. vastagságú és fácieseiben is roppant változatos, kattiai rétegsorban. Hiszen mint Földvárinak a törökbálinti fauna analizise mutatja, a pectunculusos árokpart nyugati oldalán levő agyagból már egészen elütő, pleurotomás fauna került ki. (216.) Nem is szólva azután a kiscelli agyaghoz hasonló, számtalan foraminiferás agyag előfordulásról, vagy pedig a Zagyva-Tarna vidéki nagy és összefüggő glaukonitos homokkőkifejlődésekről s a Dunántúlról, amelyeket mind tekintetbe kell vennünk.

2. *A mélyebb középső miocénképződmények (Helvétikum).*

Már előrebocsátottam, hogy az alsó miocén folyamán itt is, éppen úgy, mint Középnógrádtól kezdve nyugat felé mindenütt (a Dunántúl is) hiányoznak a jobban felismerhető, vagyis a tengeri eredetű képződmények. A keletről jövő, miocén transzgresszió ugyanis az akvitánikumban (17., 19.) csak a mai Sajó-Egervölgy vidéket érte el. A burdigalikumban ugyan valamivel tovább haladt nyugatra, elborítva Keletnógrád és ÉK-i Heves vidékét; egészen a Cserhát középső részén a Kiskérrel és Kékkő vidékével jelölhető vonalig. Tovább azonban már csak a helvetikumban jutott el a transzgresszió. Ennek rétegei hozhatók rétegtani összefüggésbe a tovább nyugatra fellépő képződményekkel; még ha azok a dolog természeténél fogva, nem egy helyt az előbbiektől eltérő (t. i. a zagyvavölgyi, tipikus ottnangi slírektől), faciesekben fejlődtek is ki. Ezt mutatják az egymásután következő s így közvetlenebb összefüggésbe hozható szelvények. És nem mondanak ellent a faunisztikai tények sem, hacsak nem nevezünk ki egyes formákat még a XX. században is „vezérkövületekké"; és nem támaszkodunk a legtöbbször pontosabban meg sem határozható, rossz megtartású, vagy pedig teljesen ubiquista kövületekre. Mert ezek Középhegységünk területén csupán a facies változatok függvényei, amelyek hatása néha egy-két km-en belül többszörösen is megváltozik, különösen pedig az olyan részeken, mint a milyenek itt a Börzsöny alatt, ill. Börzsöny vidékén — a helvétikum folyamán voltak.

Területünkön a helvétikum maga általában véve három eltérő és elég jól elválasztható tagra osztható. Még pedig legalul egy alsó-terresztrikumra; azután egy középső: tengeri üledékcsoportra s legfelül pedig ismét szárazföldi eredetű képződményekre. A terresztrikumok természetéből folyólag, meg az oligocénutói denudációs időszak létrehozta, egyenetlen térszín következtében a fenti tagok egyike-másika helyenként sokkal erősebben fejlődhetett ki, mint a másikon. Sőt helyenként, az exponáltabb

magaslatoknak megfelelő helyeken, egyáltalában nem is keletkezhetett lerakódás.

2. a) *Alsó helvéciai terresztrikum,* mint már mult évi jelentésemben is megemlítettem (29.), a Börzsöny délkeleti oldalán csak pár helyt észlelhető, egy-két méteres, laza, homokos és agyagos képződmény formájában. Így a Dióshegy egyik-másik feltárásában. Tovább nyugat, illetve északnyugat felé azonban gyenge kifejlődésű, sőt helyenként egészen ki is marad. Csak a Lesvölgyön túl jelentkezik lassan, fokozatosan újból számbavehetőbb vastagságban. Igazi jelentős kifejlődése azonban csak a berkenyei Feketevíz völgyétől kezdve nyomozható, ahol világosabb (helyenként kissé tarka is) agyag szintekből és elég durva, nagyszemű kvarcitos kavics- és homokrétegekből áll. A kavicsos terresztrikum leghatalmasabb kifejlődésben a Nógrád és Szokolyahuta közé eső, ú. n. „Szélesmező" területén, illetve szélein nyomozható.

Nógrád és Diósjenő közt, ha kisebb mérvben is, tovább folytatódik ez a kifejlődés. Magánál Diósjenőnél az alsóbb agyagos szintekben pedig gyengébb szénnyomok is települnek. Ezek már nem egy szénkutatásra adtak alkalmat; bár a legtöbbször erősen felcsigázott reményeket az eredmények nem váltották be.

Diósjenőtől észak felé nemcsak a hegység szélén, az andezitkomplexus alól kibújva, hanem lejebb, az alacsony, de lekopott halomvidék egyes magasabb pontjain is megtaláljuk a kavicsos rétegeket. Olyan „Tanuhegy"-félékben, mint a diósjenői Kápolnahegy, vagy a nagyoroszi-i Kövecsesdomb. Sőt a nagy, sokszor emberfej nagyságot is elérő kavicsokkal jellegzett alsó helvéciai szint nyomait, ha legtöbb helyt már nem is eredeti fekvésben, messze kelet felé megtaláljuk. Így Tolmács határában a szőlőtelepnél, ahol a kihányt kavicsokból igen érdekes, szétszórt edénynyalábokkal jellemzett egyszikűnek; valószínűleg valami pálmafélének a törzsdarabjait sikerült találnom a kavics között. Ez tehát mutatja az akkori szubtrópikus flórát.

Borsosberény és Nagyoroszi vidékén, a Börzsöny alján, nagy területeket borítanak be a dombok tetején az alsó helvéciai kavicsok. Ilyen helyeken természetesen a feltárások gyenge volta miatt a terresztrikum egyéb képződményeit nehezen lehet észlelni. Ahol ellenben erősebb a bevágódás, pl. a drégelyvári vasúti megállótól nyugat felé lévő árokban, ott jól észlelhetők a terresztrikus agyagok. Nagyoroszitól tovább északra és északkeletre már eltünnek a magasabb szintek alatt az alsó terresztrikus szintek.

2. b) *A középső helvétikum tengeri eredetű rétegei.* Ezekben még nagyobb a változatosság, úgy a petrográfiai, mint a faunisztikai fáciesek

tekintetében. A fácies különbségek rendszerint oly nagyok (úgy a vízszintes, mint a függőleges elterjedésben), hogy a részletesebb szintegyeztetések ezen az alapon keresztülvihetetlenek. Mert a drégelyvidéki slíres márgapalák és a verőcei pectenes homokkövek egymás mellé téve, tényleg nagy eltérést mutatnak. Azonban fekvőjük és fedőjük azonosságából következtetve, mégsem lehet kitérni egyenértékűségük elől.

A dióshegyi szelvényről már volt szerencsém irodalmilag is megemlékezni. (31.) A nógrádverőcei és az elfödöttség miatt aránylag gyengébben látható, berkenyei viszonyokat Ferenczi (30.) s Böckh Hugó (6.) munkái körvonalazták. Így a nógrádi szőlőkben (délkeletre a falutól) észlelhető viszonyokkal kezdhetem, ahol slíres homokos márgák és helyenként durva homokkő bukkanik ki a felső terresztrikum kavicsos takarói alól, egy-két jobb, mesterséges feltárásban. Hasonló, homokos slíres képződményeket lehet észlelni nyugat felé az erdőkben, szintén a felső kavicsos terresztrikum rétegeitől borítottan.

Nógrád északnyugati oldalán a Magyarkútnak nevezett, kettős forrásnál kemény pados homokkő bukkanik ki, amely fölé azután slíres homok, továbbá agyagmárga, sőt mészmárgarétegek is települnek. (Északkelet felé a szőlőkben.) Az utóbbiak közt olyan, könnnyű fajsúlyú, fehér palás előfordulások is vannak, hogy az Osztrovszki hegységbeli analógiák alapján, diatomacea-telepekre lehet bennük következtetni. Miért is kisebb mintákat küldöttem belőle hazai diatomeás előfordulásaink buzgó, francia búvárlójának, E. Chenevière-nek Montbèliardba.

Hasonló slíres, palás képződmények bukkannak ki az északra lévő völgyek, illetve hegyoldalak feltárásaiban. A sóskúti völgyben azután már kemény, meszes homokkőpadokat is látunk. Ez utóbbi fácies északabbra, Diósjenő határában túlsúlyba is jut. Benne helyenként, ahol a kövülettartalmuk bővebb, a homokos lajtamészhez egészen hasonló kifejlődéseket észlelhetünk. Természetesen a dél és délnyugat felé meglévő tényleges lajtamészkőképződményekkel, melyek az andezitkomplexus fedőjében vannak, nem azonosíthatók; hiszen a vulkanizmus fekvőjébe esnek. Azonban a Ferenczi említette, (30.) tényleges lajtamészkőfoszlányt Diósjenő határában nekem is sikerült megtalálnom, — a Csehvárhegy nyugati nyergén. Ennél az időközben lefolyt ásatások, amelyek feltárták a hegytetőn lévő, régi huszita erődítmény épületének falait, illetve alapjait, kétségtelenné tették az előfordulásnak csupán mesterséges, odahordott voltát.

A középső helvéciai slírek homokosabb képződmények formájában nyomozhatók tovább észak felé. Helyenkint felbukkanva, de csak megle-

hetősen eltakart hegyoldalakon. Bázisukon azonban a diósjenői Zsibakárok forrásnál érdekes Callistotapesekkel és Cardiumokkal megtömött, homokos palák észlelhetők, amelyeket S ü m e g h y írt le részletesen. (14.) Hasonló tápeses, stb. palák vannak É-ra Diósjenőről a Kámorhegy felé vezető útnyereg nyugati árkában; elég nagy hosszúságban feltárva. Sőt ezek a tápeses tengeri bázisrétegek megtalálhatók még Nagyoroszi határában is, ott, ahol a drégelyvári megállótól nyugatra húzódó árkot a könyökhajlásánál átszeli az út. Itt azonban már durvább, kavicsosabb lévén, a lithológiai fácies, a fauna is eltérőbb lett. T. i. a jól megnőtt ostreák bőséges előfordulása, továbbá a sok pecten, balanus, stb. egészen az ú. n. eggenburgi tipusú alsó miocénre emlékeztetnek. Meg kell jegyezni, hogy ezektől eltérő tipusú fauna fáciest találunk, hasonló mély bázisszintben a diósjenői „Öreg-Szőlőhegy" déli oldalán lévő, kis helyi kőfejtőkben, amelyekre V i g h és F ö l d v á r i már régebben voltak szívesek figyelmemet felhívni. Itt vastagabb pados, kissé agyagos homokkövek vannak, amelyekben kisebb fészkekben nagyobb, de elég rossz megtartású, lapos Pelecypodák kőbelei vannak. Vagyis a lithológiai fáciessel a fauna karaktere is megváltozott.

Drégely, Drégelypalánk körül a szőlőkben pados, laza homokkövekkel (bár ezek már nem bázisrétegek), amelyekben féreglenyomatszerű, hosszúkás meszes sávok vannak, kezdődik a slíres sorozat. Folytatódik nagyobb vastagságú, palás agyagmárga padokkal, amelyek úgy petrográfiai kifejlődésben, mint pedig faunisztikailag igen jól megegyeznek a közép- és keletnógrádi echinodermatás és vékonyhéjjú kagylós, ú. n. ottnangi típusú slír rétegekkel. A fenti márgás slírkomplexus felett azután a fedőben — az Aranygombhegy tetején újból durvaszerű, homokos padok településnek. Drégelyvár nyugati oldalán levő völgyekben pedig a slíres agyagpadok közé ékelődve — vékonyabb kavicsos rétegpadokat is észlelhetünk.

Eltérő és egészen különleges a Hont község mellett kifejlődött, középső helvéciai rétegek természete. Innét, főleg a falu délnyugati oldalán levő „Szentjános árok"-ból, M á j e r I s t v á n (12.) az érdekes, kitörés előttinek mondott gazdag miocén faunáját írta le. Ez a helvétikum magasabb tagjának egyik, kövületdús kifejlődése, amelyhez hasonlót több helyen lehet találni Honttól délkeletre levő völgyekben is. Így pl. Köpőkút forrás, ill. erdészház környékén is. Továbbá a Szt. János árokról Ny-ra levő „Honti szakadék"-ban. Itt azonban a nagy vastagságú (80—100 m-es a feltárás) rétegcsoportban számos eltérő facieskifejlődés is van. Így például a vetőn túl, a felső vízesés szakadéka felett 22 hórás dőlésű, sötétszürke agyagos homokpadok vannak, tele elég jó megtar-

tású turbinóliák (egyes korallok) kisebb-nagyobb példányaival a sok egyéb homokos és agyagos slírváltozat között.

Azonkívül Hont vidékéről V á l y i R e z s ő balassagyarmati tanár úr, a Nemzeti Múzeumnak egész csomó Perna Soldani héjjat küldött, amelyek már kavicsos faciesű kifejlődésre vallanak. Ezt magam egyelőre, az első áttekintő bejárás alkalmával, nem találtam meg, de a változatos slír komplexusban ez is elfogadható innét. Különösen az Osztovszki-aljai-analógiák alapján is.

A tengeri slíres-anyagok és a felettük levő, felső helvéciai terresztrikumok mélyen alája húzódnak a Börzsöny északkeleti oldalán az andeziteknek. Az itteni völgyekben, még a vízválasztón túl is, a régi térképen jelöltnél háromszor-négyszerte nagyobb magasságban üledékes képződményeket találunk, úgyhogy az andezittakarók itt csupán kicsiny, sapkaszerű roncsok. Igaz, hogy még pár völgyrészlet megnézése ezekből hátra van; t. i. a belsőbb régiókban.

2. c) *A magasabb helvéciai terresztrikum.* Ennek első nyomai Berkenyénél a Magashegy keleti oldalán tűnnek fel először: kavicsok és agyagok alakjában. Hasonló terresztrikus, felső helvéciai képződmények lépnek fel Szokolya vasúti állomása mellett a domb-orrban. Még jobban észlelhetjük őket az új, szokolyai út bevágásának elején, ahol hullámos terresztrikus, igazi település agyagok és gyengén kavicsos homokok lépnek fel.

Feljebb északra, a már említett nógrádi szőlőkben jól észleljük e magas helvétikumot éspedig már túlnyomóan kavicstakaró alakjában; az amfibolandezit tufa és aglomerátumos takarók fekvőjében. A felső kavicsos szint hasonló kifejlődésben folytatódik tovább észak felé. Diósjenőnél a Závozi völgyben erős kivastagodást észlelni. Még jobban kivastagodik Drégelyvár körül és a vízválasztón túl levő völgyekben.

A Hont feletti andezitfekvőkben is jelentékeny vastagságú. Mindezekben — van természetesen a kavicson kívül más agyagos-homokos képződmény is, azonban ha nincs erősebb feltárás — csak a kimálló kavicsot észlelhetjük.

A felső helvéciai komplexust az jellemzi, hogy belőle rendszerint hiányzanak az alsóban gyakori, nagyobb fejnagyságú kavics alkotórészek. Az északkeleti részeken a felső, apró kavicsos szint málladéka nyomja rá bélyegét voltaképpen az egész fekvősorozatra; legalább is a törmelékekből ítélve.

A magas helvéciai terresztrikus szintek a keleti Börzsöny középső részein — közel 400 m. magasságig emelkednek fel. A felső helvéciai

terresztrikumban is lehetnek továbbá szenes képződések — mint azt a Verőce és Kismarosi viszonyok mutatják.

3. *Az alsó tortónikum vulkanikus képződményei.*

A Börzsöny vulkanikus képződményeiben főleg a nagy változatosságú andezitek szerepelnek. Nógrád körül azonban a Várhegyen és tőle nyugatra a Kálvária dombokon és a kis völgyön túl levő, alacsony, hoszszúkás halmocskában a dacit is felbukkanik. Azonkívül tovább nyugatra, pár kisebb feltárásban, ill. felbukkanásban átmenetinek vehető dacit-andezit képződmények vannak. Ezekkel kőzettani nézőpontból újabban Papp F. és Jugovics L. (23., 24.) foglalkoztak részletesebben.

Az andezitekből a legkeletibb felbukkanás a Somlyó hegyen van; Tolmács és Nógrád határában. Kissé elmállott kőzete a nagy földpátoktól porfiros szövetű amfibolandezit!. Egy régi leerodált, résvulkáni kráternek a kitöltésmaradványa. 1925-ben benne Földvári-val sok szép zeolitot gyüjtöttünk az akkori kezdetleges kőfejtőkben. A mai, hatalmas feltárásokban azonban alig akadt valami. A másik ilyesféle feltörési krátermaradványt a berkenyei Feketevízvölgyben észlelhetjük, az északi oldalon a szokolyai állomástól számított első nagyobb oldalvölgyben. Porfiros szövetű amfibolandezit ez. Kiáll a környezet jobban elmálló helvéciai rétegeiből, amelyek északi oldalon az élére állított, tehát felhozott agyagpala rétegekben erős kontakt metamorfizációt szenvedtek: megfeketedtek, megkeményedtek.

A többi bejárt részen csak sztrátóvulkáni szórási, ill. kiömlési képződményeket észleltem. Főleg tufákat, breccsákat, aglomerátumokat. Kisebb mértékben lávarétegeket is. Ezek kőzettani vizsgálata szép és hálás tanulmány, így nem csoda, hogy már sok specialista foglalkozott vele. Remélhetőleg rövidesen összefüggő és teljes feldolgozást nyer, ebben a tekintetben a Börzsöny is, mint a Mátra és Cserhát. Magam a hegyszerkezeti nézőpontokat tartva szem előtt, elsősorban az üledék és eruptivum határát igyekeztem rögzíteni. Rétegtani nézőpontból azonkívül már évek előtt megfigyeltük, hogy a keleti oldalon az eruptivumok felett is látni kimállott, kvarcitos kavicsokat. Most végre sikerült ezek eredetét, szálban levő előfordulásban is, megtalálni. Mégpedig Diósjenőnél az új uradalmi út legfelső szerpentinje fölött, úgy 30—40 m. magasságban az üledék határától az andezit agglomerátumokban betelepült, kisebb-nagyobb kavicslencsék alakjában. Ezek tehát a régi, magasabb részekről sodródtak bele a mélyebb részeken lerakódó eruptivus termékek közé.

Posztvulkános képződmények is észlelhetők helyenkint. Így a Vasbányahegy északnyugati árkában hidrokvarcitok alakjában szálban is. Törmelékben a hidrokvarcitok több helyt előfordulnak. A Kőemberhegy nagy piroxenandezit kőfejtőjében a lávarétegek közé ágyazva szép zöldes viaszopál betelepülések találhatók, néha félmázsás darabokban is. Azonkívül ide kell számítani a következő felső-tortónai emelet hidrokvarcitos, édesvízi mészkő és diatoma tartalmú palás képződményeit, amelyek a gejzírszerű hőforrások felhozta melegvizeknek köszönik elsősorban létüket.

4. *Az alsó tortonikum lajtamészkő képződményei.*

Térképezett területeinknek csupán délnyugati sarkán, Szokolya felett látjuk őket az andezitkomplexusra települve. A képződmények mélyebb, de csak helyenkint kifejlődött tagjai a hidrokvarcitos édesvízi mészkövek és a velük kapcsolatos diatomapalás rétegek. (Puncz-árok, Akasztódomb vonulatának több pontja.) Rajtok azután transzgredált a tipikus lajtamszköveket lerakó tenger. A szokolyai süllyedés tengeri képződményei igen változatosak. Pleurotomás, bádeni agyagféleségektől a tömött lithotamniumos, parti mészkőféleségekig egész csomó, különböző fáciesváltozat észlelhető bennük. Legutóbb 1931-ben G a á l I. írt róluk átnézetes összefoglalást (22.). A fauna gazdagsága és változatossága azonban további, részletes feldolgozást érdemelne.

5. *Fiatalabb, felsőmiocén-pliocén és ó-pleisztocén kavicstakarók nyomai.*

A Börzsöny környékén különböző magasságú szintekben észlelhető kavicstakarók nyomait a nagy, helvéciai terresztrikumokból kierodált és lehordott anyagnak kell tulajdonítani. Ugyanis a felső tortónikum óta területünk minden része szárazulat. Sőt helyenkint a szárazulat már előbb is meg volt, így az eróziós hatások régóta és nagy erővel működhettek. Az eróziónak elsősorban a laza és andezittakaró nélküli helvéciai rétegek estek áldozatul. Ezeknek könnyen el nem málló kavicsai újabb felhalmozódásokat, terrasz feltöltéseket hoztak létre. Korukra nézve, nincs bennök jellemzőbb kövület s így nem lehet pontosabban szétválasztani a kavicsos képződményeket, még akkor se, ha összefüggő feltárások volnának bennök; amikre sajnos nem igen akadunk. Így csupán a kimosott, kimállott kavicsok magasságbeli elhelyezkedése adhatna némi támaszpontot korbeli kifejlődésükre. Azonban itt is számba kell venni azt, hogy az andezit alól kimálló kavicsrétegek most is lassan, de folytonosan

pusztulnak és hordódnak lefelé. Vagyis újabb és újabb kavicsrétegek, ill. kavicsos törmelék kerülhet a régebbiek fölé. Legfeljebb az ó-pleisztocén terraszkavicsokat lehet helyenkint pontosabban meghatározni, ahol egy-egy jobb feltárás, az eltakaró lösz rétegek alól a napfényre hozza őket. A fiatalabb kavicsos rétegekben természetesen már az andezitek lekopott darabjait is meg lehet találni.

6. *Pliocén-pleisztocén-holocén forrásképződmények.*

A Börzsönyszél egyes pontjain szálban is (pl. Diósjenei Öregszőlőhegy nyugati vége, Drégelyvár nyugati oldalán levő völgy északnyugati mellékága) kisebb-nagyobb forrásmészkő maradékok észlelhetők; bekérgezett növényrészekkel és lenyomatokkal. Törmelékben pedig több helyt is ráakadhatunk darabjaikra. Ezek a nagyobb töréseken feltódult, melegebb-hidegebb forrásoknak a lerakódásai. A Drégelyvár mögötti előfordulásnál ma is tart a forrásmészkő kiválása. Ezek a mészkőroncsok tektonikailag is fontosak; rendszerint törésvonalakat jelölnek.

7. *Uj-pleisztocén löszképződmények.*

A bejárt területek javarészét voltaképpen ezek fedik el. A lankásabb halomvidékeket úgy elborítják, hogy az alaprétegek alig ismerhetők fel Legfeljebb itt-ott, meredekebb partban, ill. part alámosásban. A magasabb dombok egyes, lankásabb oldalain is tekintélyes kiterjedésű felhalmozódásokat alkot a lösz. Pl. a Drégelyvár körüli vidéken csak egyes, mélyebb bevágódásokban, vagy meredekebb partoldalakon észlelhetünk valamit a bázist alkotó, helvéciai rétegekből. A lösz vastagsága sok helyt eléri az 5—6 métert; sőt többet is. De azért a kevésbbé lankás vidéken, ill. a régi szélárnyéknak kitett helyektől eltekintve — (ahol a löszképződés a legerősebb volt), — nem egy helyt a lösztakarónak vagy a belőle származott, sárgás húmusznak pár deciméteres bevágásával megkapjuk már a keresett alapréteget.

8. *Új-pleisztocén—ó-holocén futóhomok képződmények.*

Az Ipoly mai ártere felett az ó-holocén térszínnek (Városi terrasz) megfelelő régiókban hatalmas, helyenkint több kilométer szélességet is elérő, futóhomokkal borított terület van. A futóhomok, mint a Dejtár, Patak, Ipolyvece és Hont községek körüli kifejlődése mutatja legelsősorban az oligocén és helvéciai alaprétegek deflációs lepusztulásából

származott. De hozzájárulhatott az Ipoly lehozta, áradásoktól szétteregetett és szárazra került s a szél szárnyaitól megbolygatott iszap anyaga is. Különben a futóhomok régió ma is növekszik. Ma is mozog a homok, ahol nincs megkötve. Hontnál pl. a falu délkeleti oldalán tekintélyes magasra felhúzódnak a futóhomok képződmények a lösz és helvéciai rétegekre.

9. *Új-holocén ártéri, stb. alluviális képződmények.*

Ezek az Ipolynak helyenkint több kilométer széles és áradásoktól gyakorta meglátogatott árterén meglehetős erőteljesen fejlődtek és fejlődnek ma is. A többnyire kisebb mellékpatakok völgyeiben természetesen kisebb ezek kiterjedése és vastagsága is. De a kis-, ill. ellanyhuló esésű völgyekben, sokszor még az egész kicsinyekben is kénytelenek vagyunk számbavenni őket. Helyenkint tőzeges mocsári lerakódások is észlelhetők a mocsarasabb, réti alluviumban.

II. HEGYSZERKEZETI VISZONYOK.

Általánosabb, ill. részletesebb tektonikai eredményeket a felvett terület nagyobb részének alacsony és elfödött volta miatt, másrészt pedig mivel most elsősorban a rétegtani összefüggés kinyomozásával kellett foglalkoznom, nem lehetett még elérni. Ide különben is szükségesek volnának a beméréses szelvény-felvételek, amelyeket ezidén hozzáértő segéderők hiánya miatt nem tudtam végezni. Így csak néhány feltünőbb törésvonalnak és a következtetés, ill. összehasonlítás révén kibogozott, szerkezeti eredménynek közlésére szorítkozhatom.

Maga a Börzsöny andezittakarója, tekintetbe véve azt, hogy délnyugatra a Duna felé és északnyugaton az Ipoly felé egészen a folyók szintjéig, sőt alájuk leszáll, holott a középső részeken az eruptívum érintkezése az üledékkel 200 méterrel is magasabban van, mint a fentiek — boltozatféle felhalmozódást alkot ma. Természetesen csak nagy általánosságban. Mert nagyobb törések, vetők (a hegység szélén a helvéciai és alsótortónai határrétegeknek térszini fellépéséből is lehet ezekre következtetni, mint pl. a mellékelt szelvény is mutatja Drégelytől dél-délnyugat felé) ma már a régi formákat alaposan összetördelték. (26.)

Az általános dőlésirány a keleti részeken 21—22 hóra. Erre merőleges nagyvető nyomát mutatja pl. Diósjenőnél egyebeken kívül, a forrásmészkő fellépése is.

A Honti szakadék-ban egy nagyon érdekes „vetőszinklinális" hatása alatt jött létre az ottani három, vízesés féle lépcsőzet. Sőt maga a

törésvonal is kinyomozható. A három lépcső felett ugyanis, (amelyekben a rétegek délkelet felé, kb. 10 hórás dőlésben állanak) a patakmeder lejtése elsímul. Itt a rétegek dőlése megváltozott, 22 hórás lett. A lapos dőlésű rétegeken ugyanazzal a lejtéssel dőlésirányban nyugodtan folyik a patak. Közben a határon megtaláljuk a vetőt magát is; pár kisebb elmosódott nyom, csúszás stb. alakjában.

A keleti alacsony vidék oligocén rétegeiben is észlelni helyenkint apró, de jellegzetes törések nyomait. Pl. a diósjenői tó déli oldalán lévő, kis homokbányában. Ez mindössze félméteres nagyságú.

Típusos vetős szerkezetre vall Drégely és Nagyoroszi között a helvéciai slír, stb. rétegeknek messze keletre való — előugrása. T. i. itt letörés történt, amely mélyebb szintbe süllyesztette le a helvéciai képződményeket s így jobban megóvódtak az erózió pusztításaitól s nagyobb térszinen maradtak meg, mint délfelé, ahol exponált magas helyzetükből kifolyólag az erózió egészen messze nyugatra lepusztíthatta őket. Igaz, hogy ennél a folyamatnál az andezittakarók vastagsága, keménysége is jelentős szerepet játszhatott.

III. HASZNOSÍTHATÓ ANYAGOK.

Hasznosítható anyagok tekintetében a kattiai rétegek homokkövei lazák; az agyagok pedig többnyire jóval homokosabbak, mint kellene, úgyhogy még helyileg is ritkán használhatják fel őket. A téglaégetés, ill. vályogvetés fő anyaga azért rendszerint a húmusszal kevert, agyagosabb lösz. Épületkövekül pedig a romhányi „hárshegyi homokkövet“, vagy a fagyállóbb andezitbreccsaféleségeket szállítják sokszor elég nagy távolságokra is. Az andezitlávákban is vannak kisebb-nagyobb kőfejtők. Főképpen kavicsoló kőnek használják őket. A nagyoroszi bánya azonban nemcsak kockakövet, hanem még kisebb lépcsőket és oszlopokat is bőven tud termelni az ottani piroxénandezitből.

A helvéciai kavicstakarók szolgáltathatnának jobb és nagyobb tömegű építkezésre való kavics- és homokanyagot, ha a szállítás kérdését a vasúti állomásokig — megoldhatnák. Mert a tengelyen való szállítást, mint kisebb értékű tömegcikk, különösen az ilyen fában gazdag vidéken, ahol az ilyen fuvar iránt való kereslet nagy — semmiképpen sem bírja ki.

Szénnyomok vannak úgy a kattiai, mint a helvéciai képződményekben. Azonban, úgylátszik, csak gyengék. A Salgótarjáni R. T. háborúelőtti mélyfúrásai Nógrád és Diósjenő vidékén a mélyebb kattiai és rupéli rétegekben az esztergomi felső oligocén szenekre irányultak, de nem hozták meg a kívánt eredményt. Szó lehetne még, legalább is a déli

részeken, a kosdi tipusú, eocén szenekről .(T. i. a fedő, felsőeocén mészkövek egész Romhány magasságáig megvannak az ottani rögökben.) Ámde ezek jövedelmezősége a várható nagy mélység következtében ma még nagyon bizonytalan volna úgyis.

Az alsó helvéciai rétegekben Diósjenő Ny-i oldalán tényleg észleltek gyengébb szénnyomokat. Ezek után a jelen nyár folyamán is kutattak: kisebb-nagyobb aknázásokkal, de nem nagy eredménnyel.

Szénhidrogének tekintetében a terület mint nagy vastagságú és változatos oligocén rétegekből álló komplexus nyujthat megfelelő, kisebb lehetőségeket, mint azt a multévi jelentésemben kifejtettem, mert ez a rész is annak a tartozéka. Hiszen a nógrádi Salgó-fúrás, éppúgy, mint a balassagyarmati ártézikútfúrás (1911-ben) alkalmával észlelték a meggyujtható gázok feltódulását időnkint, bár ezekre akkoriban igazán kevés figyelemmel voltak még.

Irodalom.

1. 1826. Mocsári Antal: Nemes Nógrád vármegyének ..... leírása. I—II. (Pest.)
2. 1866. Stache G.: Geol. Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen. (Jahrbuch, G. R. A. Wien. XVI. p. 277—328.)
3. 1866. Foetterle Fr.: Vorlage der Geol. Spezialkarte der Umgebung von Balassagyarmat. (Verhandl. p. 12—13.)
4. 1867. Hantken Miksa: A diósjenői és pusztalőkösi tályag. (Magyarhoni Földt. Társ. Munkálatai III. p. 90—95.)
5. 1895. Szabó József: Geológiai adatok a dunai trachitcsoport balparti részéhez. (Földt. Közlöny XXV. p. 303—320.)
6. 1899. Böckh Húgó: Nagymaros környékének földtani viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évkönyve. XIII. p. 1—57.)
7. 1904. Schafarzik Ferenc: A magyar korona országainak kőbányái. (M. kir. Földt. Int. kiadása.)
8. 1907. Vitális István: Hont vármegye természeti viszonyainak leírása. (Magyarország vármegyéi és városai XI. k.)
9. 1908. Gaál István: A Vác—Drégelypalánkai vasútvonal mentének geológiai vázlata. (Bány. Koh. Lapok. XLI. Évf. 47. köt. p. 550—556.)
10. 1908. Böckh Húgó: Néhány megjegyzés Gaál I. dr. cikkére. (Bány. Koh. Lapok. XLI. évf. 47. köt. p. 616—617.)

10b 1908. Gaál István: Rövid válasz Böckh Húgó dr. úr megjegyzésére. (Bány. Koh. Lapok. XLI. évf. 46. köt. 670—671.)

11. 1910. Schréter Zoltán: Földtani kirándulás Nógrád és Szokolyahutára. (Földt. Közl. XL. p. 373—376.)

12. 1915. Majer István: A börzsönyi hegység északi részének földtani viszonyai. (Földt. Közl. XLV. p. 1—39.)

13. 1916. Noszky Jenő: A Cserhát északi részének földtani viszonyai. (Föld. Int. Évi Jelentése. p. 342—352.)

14. 1921—22. Sümeghy József: Diósjenő környéke miocén rétegei és azok faunája. (Földt. Közl. LI—LII. p. 31—39.)

15. 1923. Boda Antal: Szokolya környékének geológiai viszonyai. (Bány. Koh. Lapok. LVI. p. 107, 120, 135.)

16. 1924. Kiss Márton: Szokolya és Nógrád közti terület andezites kőzetei. (Bány. Koh. Lapok. LVII. p. 1—7.)

17. 1926. és 1931. Noszky Jenő: A Magyar Középhegység északkeleti részének oligocén-miocén rétegei. I—II. (Annales Mus. Nat. Hung. XXIV. p. 287—330; XXVII. p. 159—230.)

18. 1928. Gaál István: A börzsönyi hegység egy rejtett barlangjáról. (Földrajzi Közlemények. LVI. p. 32—35.)

19. 1929. Noszky Jenő: A Magyar Középhegység schlier-rétegei. (Debreceni Tisza I. Tud. Társaság II. oszt. munkálatai III. p. 81—128.)

20. 1929. Schafarzik F. — Vendl A.: Geológiai kirándulások Budapest környékén. (Magy. Kir. Földt. Int. kiadványa.)

21. 1929. Papp F.: Hydrológiai megfigyelések a börzsönyi hegységben. (Hydr. Közlemények. IX. p. 83—89.)

21 b 1929. Földvári A.: Adatok a bia—tétényi plató oligocén-miocén rétegeinek stratigraphiájához. (Annales Mus. Nat. Hungarici XXVI. p. 35—59.)

22. 1931. Gaál István: A szokolyai középmiocén tengeröbol faunájáról. (Pótfüzetek a Term. Tudományi Közlönyhöz. p. 132—135.)

23. 1932. Papp Ferenc: A Börzsöny hegység andezit és dacit kontaktusai. (Földt. Közl. LXII. p. 122—129.)

24. 1933. Jugovics Lajos: Dacit Vorkommen in Börzsöny Gebirge Ungarn. (Min. und Petrogr. Mitteilungen. XLIII. p. 156—174.)

25. 1933. Szvoboda Béla: A Börzsöny hegység északkeleti részének geomorphológiája. (Budapest. Unió. p. 1—24.)

26. 1934. Noszky Jenő: Hont és Nógrád vármegyék geológiai viszonyai. (Hont- és Nógrádmegyék monographiája. Budapest. p. 9—50.)

27. 1934. Noszky Jenő: Adatok az Ipolyvölgy hydrológiájának ismeretéhez. I. (Hydr. Közlemények. XIV. p. 43—82.)

28. 1935. Gedeon Tihamér: A diósjenői szünidei gyermektelep vízellátása. (Hydr. Közlemények. XV. p. 185—190.)

29. 1935. Noszky Jenő: A Dunabalparti hegyrögök környezetének geológiai viszonyai. (M. Kir. Földt. Int. Évi Jelentése. 1936—38-ról.)

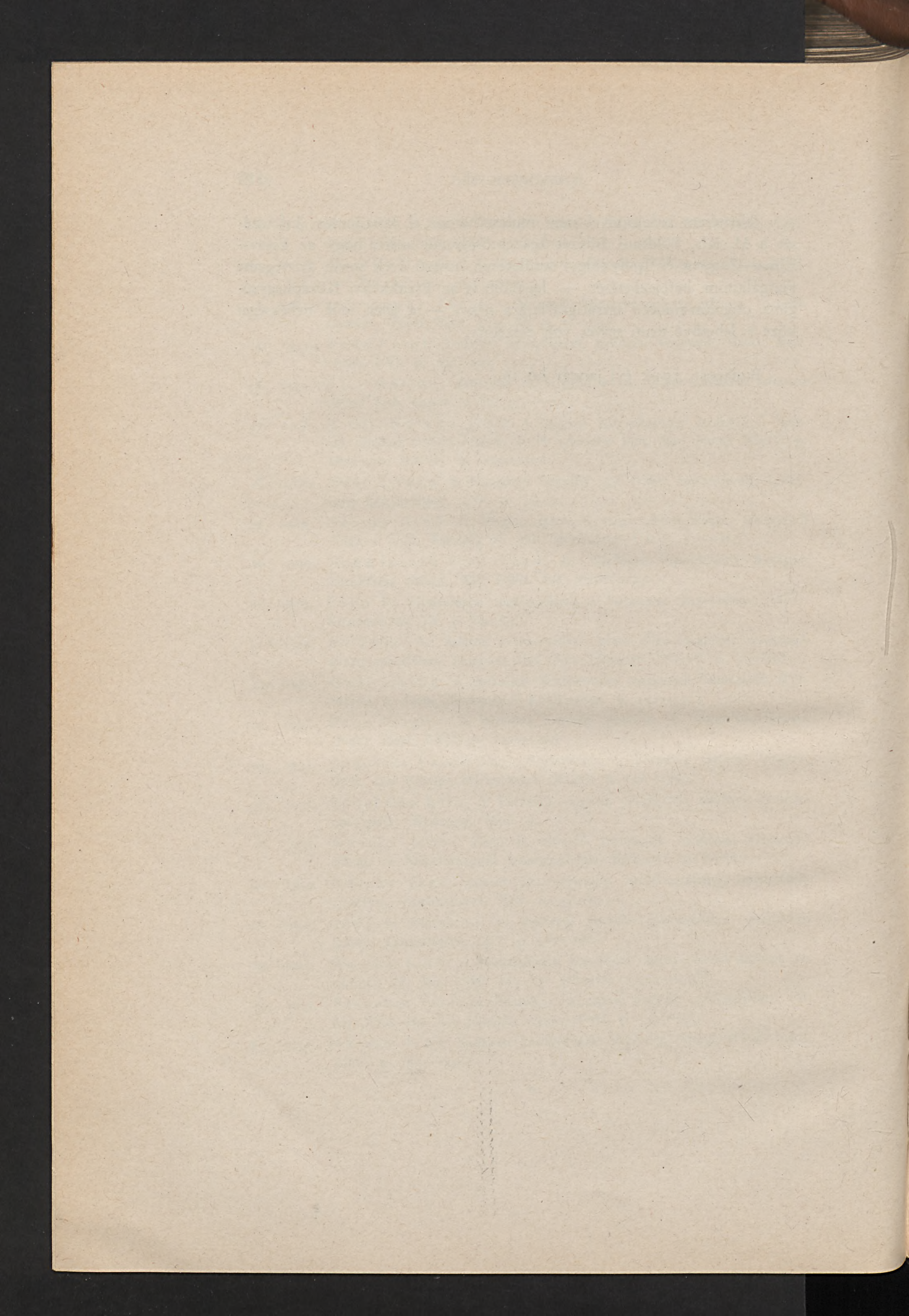
30. 1935. Ferenczi István: Adatok a börzsönyi hegység geológiájához. (M. Kir. Föld. Int. Évi Jelentése 1924—28-ról. p. 131—144.)

31. 1935. Noszky Jenő: Budapest környékének Helvetien rétegei. (Földt. Közl. LXV. p. 163—182.)

*

Jelentésem befejeztével nem mulaszthatom el köszönetem kifejezését a M. Kir. Földtani Intézet Igazgatóságának azért, hogy az Eger—Rima—Zagyva és Ipolyvölgyi területeken hosszú évek során át végzett vizsgálataim befejezhetését — legalább is az Északkeleti Középhegységünk oligocén-miocén sztratigráfiájára nézve — a jelen idők nehézségei közt is lehetővé tenni szíves volt részemre.

Budapest, 1936. évi január hó 26.



DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES ZWISCHEN DEN BÖRZSÖNY- UND CSERHÁT-GEBIRGEN LIEGENDEN GEBIETES.

Von Dr. J. Noszky.

Laut Anordnung der Direktion der K. ung. Geologischen Anstalt beauftragt, kartierte Verfasser das sich vom Cserhát westlich aus breitende oligocäne Basisgebiet samt den aufragenden triadisch-paleogenen Bergschollen diesseits der Donau, bis zum östlichen Fusse des Börzsöny-Gebirges. Das begangene Gebiet entfällt den Grenzen der Gemeinden: Vác, Kosd, Rád, Penc, Verőce, Szendehely, Ősagárd, Keszeg, Nézsa, Csővár, Nőtincs, Alsópetény, Felsőpetény, Legénd, Szécsényke, Szente, Debercsény, Kétbodony, Kisecset, Romhány, Bánk, Rétság, Tolmács, Diósjenő, Szátok, Tereske, Érsekvadkert, Borsosberény, Nagyoroszi, Drégelypalánk, Hont, Ipolyvecse, Horpács , Patak, Dejtár Berkenye, Szokolya.

Der grössere Teil des Gebietes ist niedriges, von Löss und anderen jungen Gebilden überdecktes Hügelland; bloss die Bergschollen und der Rand des Börzsöny-Gebirges kann als Bergland angenommen werden. Um eine einheitliche Übersicht zu bekommen, wurde die Ablagerungs-Basis der letzteren bis an die Andesitdecken vollständig begangen. Im vorliegenden Gebiete sind folgende geologische Formationen zu erkennen:

A) *In den Diapir-Bergschollen (als tiefere Lagen):*

1. *Obere Trias: Untere Karnische-Stufe:* Kalkstein. In Spuren im Pokolvölgy bei Csővár.

2. *Obere Trias: Obere Karnische-Stufe:* Hornsteinführender Raibler-Kalkstein in den unteren Lagen der Scholle von Csővár.

3. *Obere Trias: Norische-Stufe:* Dolomiten am Gipfel des Berges von Csővár und in kleineren Flecken, sowie auch am Südabhang des Naszál.

4. *Obere Trias: Rhaetische-Stufe:* Dachsteinkalk-Gebilde, in jeder der drei grossen Schollen. Auch die kleineren sind überwiegend aus diesen aufgebaut.

Von der Liasformation an ist bis zum Eozän eine Lücke, das Gebiet war inzwischen ein Erosions-Kontinent.

5. *Mittlere Eozän.* In seiner höheren Lage erscheint *(Auversien)* ein Süsswasser-Kalkstein mit Kohlenlagern, tonigem, terrestrischem Liegenden und fossilhältigem Brackwasser-Hängendton. In der Umgegend von Kosd durch mehreren Bohrungen, resp. durch Bergbau erschlossen.

6. *Oberes. Eozän. — Bartonien:* Nummulinen-Kalk und Mergel. In allen drei grossen Schollen vorhanden. Bei Nézsa und Petény auch in den kleineren.

7. *Oberes Eozän. — Ludien. (Priabonien):* Verkieselte Mergelschiefer mit Bitumen. In Trümmern bei Szendehely, ferner an mehreren Stellen der Schollen von Romhány und Nézsa.

8. *Unteres Oligozän. — Ligurien:* Terrestriche Tone und kalkig-sandiger Schutt. In jeder der drei grossen Schollen, aber auch in den kleineren, besonders bei Szendehely.

9. *Übergangs-, Unter- und Mitteloligozän. — Ligurien-Rupelien:* Fein- oder grobkörniger, an vielen Stellen stark verkieselter Sandstein. Im unteren Teil terrestrisch, weist aber im oberen Teil schon geringere Meeres-Ingressionen auf. (Hárshegyer Sandstein.) Vorhanden in den drei grossen Schollen, hie und da auch in den kleineren.

B) *Die Schollen mantelartig umfassenden Gebilde.*

10. *Mittleres-Oligozän. — Rupelien:* Gebilde vom Tipus des Kisceller Tones, überfüllt mit Foraminiferen. Lagern in der Tiefe unter den kattischen Gebilden in einer Mächtigkeit von 2—300 m. Stellenweise schlüpfen sie am Rand den Schollen heraus. (Romhány, Naszál.)

11. *Oberes Oligozän. — Kasselien:* Sand, Sandstein, toniger Sandstein, seltener Konglomerat wechsellagern, öfters mit mehr-minder dicken Ton- und Tonmergel-Schichten; bilden eine etwa 400 m dicken Komplex, welcher grösstenteils im ganzen Gebiet wahrzunehmen ist.

Zur Zeit des Auqitanien-Burdigalien war unser Gebiet ein herausgehobenes Trockenland, wodurch in der Gebildenreihe eine Lücke ensteht.

12. *Tieferes Mittelmiozän. — Helvetien:* Unten terrestrische, in der Mitte marine und Oben wieder terrestrische Bildungen. In grösseren,

mehrere hundert Meter dicken, zusammenhängenden Serien am Fusse des Börzsöny, in kleineren Überresten nach Osten im Hangenden des Chattiens.

13. *Höheres Mittelmiozän.* — *Unteres Tortonien:* Pyroxen-Andesit Dyke bei Kisecset, am Ausklang des westlichen Cserhát—Zuges. Sehr mannigfaltige Dacit- und Andesitausbrüche im Börzsöny, ferner kleinere verstümmelte Ausfüllungen von Dyke- und Kraterkanälen.

14. *Höheres Mittelmiozän.* — *Oberes Tortonien:* Süsswasser-Kalkstein-Bildungen mit Diatomaceen an der Basis, darüber mariner Leithakalkstein mit sehr mannigfaltiger Facies; SW-lich in der Umgegend von Szokolya—Verőce.

15. *Oberes Pliozän-Levantien:* Terrassen-Schotter in Spuren bei Vác. Am Fusse des Börzsöny-Gebirges die im höheren Niveau liegenden, abgetragenen Reste der Schotterdecke.

16. *Älteres Pleistozän:* Charakteristische, schotterige und aufgeschüttete Terrassen, Terrasseninseln.

18. *Jüngeres Pleistozän:* Löss und andere Gebilde in grosser Ausdehnung auf den sanfteren Gehängen.

19. *Älteres Holozän:* Terrassformationen im Donautal, in Spuren aber auch in den Tälern der kleineren Nebengewässer.

20. *Jüngeres Pleistozän — Älteres Holozän :* Flugsand-Gebilde im Donau- und Ipoly-Tal.

21. *Pleistozän—Holozäne* Quellenklakstein-Bildungen. (Naszál, Diósjenő, Drégelyvár.)

22. *Jetztzeitiger Inundations-Schutt.* An manchen Orten auch Torfspuren.

Von den obengenannten Gebilden beschäftigte sich mit den schollenbildenden Trias-Unteroligozän-Formationen eindringlich Vadász in seiner Monographie (1—9 N° 1908 1.). Ergänzende Daten lieferten die Verhandlungen von St. Majer (Földt. Közl. 1922.) und A. Tasnádi Kubacska (Földt. Közl. 1925.). Einige wenige neuere Daten änderten garnichts am Wesen der Feststellungen. So werden in dieser schematischen Zusammenfassung erstere Formationen nicht weiter behandelt. Umsomehr will ich die jüngeren, die Schollendecken gestaltenden Gebilde besprechen, deren Aufnahme das Hauptziel meiner Arbeit bildete.

10. Die *rupelischen Gebilde,* welche in der foraminiferenreichen Faciès des Kisceller-Tones der Umgebung von Buda sich ausbildeten, müssen wir, — laut der Tiefbohrung von Balassagyarmat u. a., — N und NW-lich in der Tiefe, unter den kattischen Schichten in einer Mächtigkeit von etwa 300 m annehmen. An der Oberfläche sind sie bloss an

manchen Stellen, in der Nähe der Diapir-Schollen wahrzunehmen, so z. B. am Westhang des Naszál und bei Romhány. Ihre Foraminiferen-Fauna is im ungarischen Text ausgegeben (S. 482). Über die Foraminiferen von Romhány hat schon Franzenau und auch Vadász Daten veröffentlicht.

11. Den grösseren Teil der Oberfläche unseres Gebietes bauen *kattische Bildungen auf,* in einer Dicke von etwa 400 m. Karakteristisch ist, dass hier, ihren sandigen, hie und da schotteringen Formationen, dem Kisceller Ton ähnelnde Tone häufig zwischenlagern, die aber bedeutend weniger und nur kleine Foraminiferen enthalten. Diese sind in der Regel viel stärker ausgebildet, wie die Sande. Das Abwechseln der sandigen und tonigen Schichten deutet auf starke Meeresschwankungen hin, die aber nicht einheitlich, im ganzen Gebiet erschienen, so dass die hiesige Chattien-Formation auch schwer zu horizontieren wäre. Die tonigen und sandigen Ausbildungen zeigen in horizontaler und auch in vertikaler Ausdehnung ziemlich unregelmässige Änderungen.

Die oberen Partien des Chattiens und die höheren Gebilde (Helvetien) wurden im Gebiete grösstenteils durch Erosion abgetragen. Nur in den, von jüngeren Gebilden verschonten Teilen findet man noch höhere, auf Übergangsstufen hinweisende Bildungen, u. zwar solche mit vielen Tympanotomus margaritaceus Stücken, und derartige, wie im Salgótarjáner Becken. Ihre Faunenelemente erinnern schon an manche Formen des Eggenburger—Beckens. Cerithien-Gebilde sind dagegen nach Westen zu, in den tieferen Lagen an mehreren Stellen, wahrzunehmen.

An manchen Orten erscheinen auch die sog. Pectunculus obovatus Schichten, d. h. linsenartige Zwischenlagerungen. Sümeghy's Werk[1]) über die Umgebung von Diósjenő befasst sich mit diesen. In den tonigeren Sanden sind Turritellen in grosser Zahl vorhanden (vom Formenkreis der T. beirichi und T. sandbergeri), jedoch meist in sehr verwittertem Zustand. Austernreiche schotterige Ablagerungen sind verhältnissmässig oft zu beobachten. Die Sandsteine von Vác dagegen, enthalten stellenweise in grösserer Menge Pecten arcuatus.

Nach der kattischen Stufe, während des Aquitans und Burdigals trat in unserem Gebiet ebenfalls eine Trockenperiode ein, gerade so wie NO-lich in den Galga- und Ipolytälern, ferner im Kohlengebiet von Salgótarján und des N-Teiles des Komitates Nógrád. Aber unser Gebiet war wahrscheinlich höher gelegen, weil die, die vorigen Horizonte charak-

[1] Diósjenő környéke miocén rétegeinek faunája. (Földt. Közl. LI—LII. p. 31—39.)

terisierenden schotterigen Tone, Riolittuffe und Kohlenflötze hier fehlen. An den herausgehobenen Partien wurde also statt Ablagerung eine Erosion ausgeübt und demgemäss sind zwischen den kattischen und der übergelagerten helvetischen Gebilden starke Diskordanzen festzustellen. So z. B. lagerten sich die Kohlenschichten von Becske—Szanda des Galgatales in den tief ausgewaschenen Mulden der kattischen Formation nieder, welche Anfang Aquitanien entstanden sein könnten, da die überlagernden Schotter mit den normalen aquitanischen Kohlenlagern des Cserhátalja zusammenhängen. Nach den Verhältnissen von Börzsönyalja beurteilt könnten sie auch den untersten helvetischen Gebilden angehören.

12. *Die helvetischen Gebilde* entwickelten sich abweichend von denen des Galga-Tales, wo sie eine etwa 400 m dicke, einheitlich ausgebildete schlierige Meeresablagerungsreihe bilden, hier in drei, verschiedenartig charakterisierbaren Stufen. Ganz unten wechsellagern terrestrische Schotter und Tone (mit schwachen Kohlenspuren, Diósjenő). In den erodierten Vertiefungen der Kasselien-Oberfläche ist dieses untere Terrestrikum mächtiger, anderswo dagegen, so in den südlichen Teilen bei Vác und Verőce, nur in schwachen Spuren ausgebildet.

Im mittleren Helvetien erreichte die von Osten ausgehende grosse Meerestransgression auch dieses Gebiet und gestaltete in Süden schwächere, doch mannigfach ausgebildete Formationen mehr litoralen Charakters. Nördlich dagegen sehen wir sich allmählich verdickernde, überwiegend schlierige Tonschichtenreichen. In manchen ihrer sandiger ausgebildeten Schichten sind wohlerhaltene, reichliche Faunen zu sammeln. (Hont.)

Nochmals erscheint das obere Helvetien im mittleren und nördlichen Teil des Börzsöny Gebirges an dessenN-Fusse als ein 100 m. dickes, schotterig-sandiges, terrestrisches Gebilde. Nach Süden fehlen diese und werden hie und da durch sandigen, schotterigen, nur wenig Ostreen führenden Schichten vertreten. Östlich, im Hügelland blieben von den unteren, schotterigen Lagen des unteren Helvetien nur mehr an manchen Stellen einige kleinere Deckenreste erhalten. Die höheren Schichten, samt dem ganzen Helvetien und den höheren Kasselischen-Schichten, vernichtete grösstenteiles die Erosion, welche seit Ende des mittleren Miozäns auf diesem Gebieten ihre Tätigkeit ausüben konnte.

13. Die Formationen der grossen vulkanischen Tätigkeit im *Mittelmiozän-Unteren Tortonien* werden zum Teil von den enorm dicken stratovulkanischen Decken des Börzsöny-Gebirges, zum Teil von den durch die Erosion aufgeschlossenen Reste der Kraterkanäle und Ausfüllungen der Spaltenvulkane der östlichen Seite gebildet. Bloss der schmale

Andesitgang von Kisecset gehört dem letzten Ausläufer des Cserhát-Gebirges, dem Bergzug von Szanda an.

Der Stumpf der Kraterausfüllung am Nógráder Várhegy und der von ihm durch die epigentische Talerosion abgetrennte Varta-Hügel, gleichwie der, nach dem westlich liegenden Tal hervorspringende kleine, aus verwittertem Gestein bestehende Hügel, sind aus Dacit aufgebaut.

Die übrigen vulkanischen Gebilde, in den inneren, höheren Teilen des Börzsöny-Gebirges, sind hauptsächlich stratovulkanisch und bestehen in erster Reihe aus Tuff, Brekzien und Agglomeraten. Lavaschichten sind mehr untergeordnet. An manchen Stellen kann man aber auch auf etwas jüngere Reste der Ausbruchskegel folgern. Ihr Material besteht ausser Amphibol-Andesiten aus Pyroxen-Andesiten (z. B. im Steinbruch zu Nagyoroszi), Biotit-Andesiten mit Granaten und deren Kombinationen. Die stratovulkanische Decke blieb wahrscheinlich erhalten, weil sie nicht bloss stark angehäuft war, sondern gegen das Kleine Alföld an einem starken Bruch Senkung erlitt, wobei ihre Gebilde in einer tiefere, verschonte Lage gelangten. In diesen sind zuweilen postvulkanische Bildungen wahrzunehmen: im NW-liche Teil des Vasbánya-Berges Hydroquarzite, in der Steingrube des Kőember-Berg bei Nagyoroszi grünliche Wachsopale, am Magashegy bei Diósjenő Chalcedone u. s. w. Der eine Teil der postvulkanischen Gebilde konnte schon im unteren Tortonien enstanden sein, der grössere Teil dagegen ist von späterer, obertortonischer Herkunft, da man sie hier im Liegenden, in der Form von hydroquarzithältigen Süsswasser-Kalkstein und diatomaceenführenden schiefrigen Gebilden häufig vorfindet. Letztere verdanken ihren günstigen Erhaltungszustand der grossen Mengen heisser Geysirgewässer.

An der Basis der vulkanischen Schichten des unteren Tortoniens und zwischen den Andesittuffe eingekeilt (bei Dömös gleichsfalls) entwickelten sich im SO, bei Verőce schwächere Kohlenlagen.

14. *Obertortonischer Horizont des höheren Mittelmiozän.* Hieher gehört der jüngst erwähnte, echte Leithakalkstein-Komplex, der sich im Hagenden der diatomaceenführenden Süsswasser-Gebilde entwickelte (Szokolya, Akasztódomb). Es sind nämlich stellenweise auch im unteren Teil des Untertortons dünnere oder dickere, fossilführende Meeresschichten anzutreffen, deren Fossilien denselben Charakter aufweisen wie die des Tortoniens (im Mátra Gebirge, besonders aber im Börzsöny und in den tieferen Lagen der grossen Andesitdecken des sich N-lich anschliessenden Osztrovszki-Gebirges). Sie erscheinen überwiegend in versteinerungsführenden Andesittuffen (an manchen Stellen der Umgegend

der Mátra- und Cserhát-Gebirge auch in Riolittuffen). Stellenweise zeigen sie aber die typische, sandige, foraminiferenhältige Leitha-Kalkstein-Facies. Von diesem unteren Leithakalk wird also der normale, im Hangenden der grossen vulkanischer Decke liegende, durch eine breite Lücke getrennt.

Die normalen Leithakalkstein-Formationen, die sich teilweise an den grossen Hochebenen (Kospallag, das Türkenfeld von Nagymaros—Zebegény und seine südlichen Reste oberhalb v. Visegrád) teilweise in den kleineren, zur Tiefe gesunkenen, niedergebrochenen Muldenteilen erhielten (Szob, Zebegény, Szokolya), enthalten Gebilde mit mannigfaltiger Facies. Von diesen sind bei Szokolya auch Pleurotomen-Tone (Badener Tegel) verbreitet, ein tieferes Wasser bezeugend.

Die *oberen miozänen und pliozänen* Schichten fehlen in unserem Gebiet gänzlich, wenigstens in der normalen Brackwasser- und See-Ausbildung, — was gleichsfalls von einen hoch herausgehobenen Erosions-Kontinent zeugt.

Oberhalb von Vác und an einigen höheren Terrassen des Engpasses von Visegrád sind über dem Chattien, resp. über den Andesiten, dünnere, schotterige Terrassenreste abgelagert, als Spuren des *oberpliozän-levantinischen Terrains.* Auch am östlichen Fusse des Börzsöny-Gebirges am Scheitel einiger Hügel — welche als Beweis dienen könnten — sind die Spuren einer abgetragenen, hochgebigenen Fläche wahrzunehmen. Es gelang bisher nicht ihr Alter durch Petrefakte unwiederleglich festzustellen.

16. Laut Analogien der Donauenge muss man die in den tieferen Lagen erscheinenden Schotterreste mit den *altpleistozänen Terrain-Spuren* in Verbindung bringen.

17. *Die jungpleistozänen Schotter-Terrassen* und Inseln die entlang der Donau gut zu verfolgen sind, kann man im höhergelegenen Hügelgelände nur mehr schwach erkennen, da infolge ständiger Ausspülung der Kiese, auch die jüngeren Terrassen in jedem Niveau hängen bleiben konnten. Im Ipoly-Tal dagegen erscheinen sie charakteristisch unter dem Löss, was soviel bedeutet, dass die Ipoly schon im jüngeren Pleistozän dem Wassersystem der Donau angehörte.

18. *Jungpleistozäner Löss und andere Gebilde.* Wegen ihrer bedeutenden (10—15 m) Mächtigkeit und grossen, horizontalen Verbreitung (an den sich sanft neigenden Gehängen und an den Scheiteln der östlich und nordöstlich liegenden Hügelabhängen) sind sie in unserem Gebiet in Betracht zu ziehen. Grösstenteils sind nur diese Bildungen im Terrain zu beobachten.

19. *Die altholozänen Terrassenbildungen* erscheinen schon in den kleinsten Teilen des Wassernetzes der zur Donau gehörenden Seitenärme, als einige Meter über dem Inundationsgebiet erscheinende Terrassen. In grösserer Anzahl sind sie im Ipoly-Tal zu sehen, u. zw. mit ansehnlichen Flugsand-Schichten überdeckt.

20. *Jungholozäne und altholozäne Flugsand-Gebilde.* Diese in den Donau- und Ipoly-Tälern so bedeutenden Gebilde entstanden hauptsächlich aus dem durch Deflation verwitterten und durch den Wind angehäuften Material der sandigeren Oligozän-Schichten. (Südlich von Vác.) Der Beginn der Abtragung fällt grössenteils dem Pleistozän zu, musste sich aber im Altholozän auch noch fortsetzen. Gewissermassen dauert diese Deflation noch heutzutage an. Durch Verschiebungen der Sandhügel finden heute noch kleinere Änderungen statt, obzwar die Natur durch ein feuchteres Klima, beziehungsweise auch der menschliche Eingriff sie womöglich bindig zu machen anstrebt.

21. *Auch pleistozän-holozäne Süsswasser-Kalkstein-Gebilde,* — d. h. ihre Trümmer, — trifft man an manchen Orten unseres Gebietes. (SW-licher Fuss des Naszál-Berges; Donau-Tal; Öreg-Szőlőhegy bei Diósjenő; das Tal W-lich von Drégelyvár u. s. w.) Die Quellen, welche diese einst ablagerten, sind heute noch tätig.

Diese Kalkstein-Trümmer sind auch von tektonischer Bedeutung, da sie mehrere, sonst kaum beobachtbare Bruchlinien anzeigen.

22. *Rezente Inundations- u. a. Gebilde.* Ausser dem, stellenweise mehrere Km breiten, von oftmaligen Überschwemmungen charakterisierten Inundations-Gebiet des Ipoly-Flusses, finden sich auch in den Tälern der kleineren-grösseren Seitenärme gleichgeartete Bildungen. Dasselbe Bild zeigt das Donautal mit seinen Seitenärmen. Aber das, im engeren Sinn genommene, heutige Donautal vertieft sich in unserem Gebiete in ein altholozänes Terrain, das heisst es ist in einem Einschneidestadium.

I. TEKTONISCHE VERHÄLTNISSE.

In dem niedrigen, monotonen, fast aus lauter kattischen Schichten aufgebauten Hügelgelände, sind natürlich nur wenige tektonische Charakterzüge zu erkennen. An den herausragenden triadisch-paleogenen Gebirgsschollen sind aber sowohl die gestaltenden, als auch die weiterformenden Brüche schon sehr gut zu beobachten. Zum Teil könnten sie, selbstredend, älter als kattisch sein. Die in redestehenden Teile ragen als Diapir-Schollen hervor. Die wichtigsten Daten zur Tektonik lieferte der Rand des

Börzsöny-Gebirges. Hier sinken z. B. die Andesitdecken südlich bis zum Niveau der Donau, nördlich bis zu demselben des Ipoly-Flusses nieder, dagegen erheben sie sich zwischen Diósjenő und Nagyoroszi bis nahe 400 m Höhe ü. d. M. Aus diesen ergibt sich eine wölbungsartige Lagerung, deren östliche Teile aber schon zugrunde gingen. Die alten Formen wurden natürlich von den späteren Brüchen gründlich gestört. In dem Randgebiet des Börzsöny-Gebirges kann man in erster Reihe aus dem sprungartigen Auftreten der helvetischen und tortonischen Schichten auf diese Brüche einen Schluss ziehen. Brüche und Verwerfungen kennzeichnen auch die Überlagerungs-Differenzen der obertortonishen Leithkalksteingebilden über dem Andesit-Decken. An der Kattien-Basis des Börzsöny-Gebirges ist die Richtung des allgemeinen Fallens etwa 21—22 St. Die Brüche dagegen gehören hauptsächlich in das SO—NW-lich gerichtete System der Querverwerfungen. In der Schlucht von Hont (Honti szakadék) ist eine charakteristische Verwerfungs-Synklinale zu beobachten, an deren nördlichem Flügel nach Süden fallende harte, sandig-schotterige Schichtsegmente erscheinen. An diesen bildeten sich die interessanten Wasserfälle aus, das heisst, die steilen Stiegen, welche die vorigen ans Leben riefen. Von einem charakteristischen Verwerfungssystem zeugt auch der Vorsprung der helvetischen-Schichten weit nach Osten, zwischen Drégely und Nagyoroszi. Es kam nämlich eine Einsenkung in dem tieferen Lagen zustande, so dass die Erosion nur weniger abräumen konnte, als in den südlicheren Teilen. Wahrscheinlich spielte bei dieser Verwüstung auch die relative Dicke der Andesit-Decken eine bedeutende Rolle.

II. NUTZBARE STOFFE.

Das anwendbare Material unseres Gebietes ist zum grössten Teil nur von lokaler Bedeutung: so, die zur Ziegelfabrikation geeigneten Kattien-Tone; die Sandsteine, triadische und Leithakalksteine, Andesit-Brekzien u. a. Gesteine zu Bauzwecken u. s. w. Manches Vorkommen von Pyroxen-andesit (z. B. bei Nagyoroszi) ist schon von grösserer Bedeutung. Noch wichtiger ist die Anwendung des Lindenberger-Sandsteins (Hárshegyi homokkő) zu Bauzwecken und für gröbere Steinmetzarbeiten. (Naszál, Romhány.) Bei entsprechenden Transport-Möglichkeiten könnten die dicken helvetischen Sand- und Schotter-Decken auch als Massenartikeln in Betracht genommen werden.

Die erscheinenden Kohlenspuren sind ziemlich schwach (die unteroligozänen zu Bánk, wie die unterhelvetischen zu Diósjenő und die von Verőce im unteren Tortonien).

Bloss die eozäne Kohle von Kosd, — die zwar nur in dünnem Lager vorkommt, — war durch ihren hohen Bitumen-Gehalt und grossen kalorischen Wert bedeutend, doch stellte das Einbrechen des Karstwassers zu neuerer Zeit die Bergarbeiten gänzlich ein. Was die Kohlenhydrogene belangt, könnte man von den Oligozänen Schichten, nach den Daten der jetzigen Bohrungen eine schwache Hoffnung auf Erdgas hegen.

ADATOK AZ ÉSZAKI ÉS KÖZÉPSŐ CSERHÁT GEOLÓGIAI FELÉPÍTÉSÉHEZ.

(Jelentés az 1936-iki reambulációs felvételekről.)

Írta: Noszky Jenő dr.

A Cserhát hegység monografikus feldolgozásával kapcsolatban a M. Kir. Földtani Intézet Igazgatóságának megbízásából az 1936. évben alkalmam volt a fentnevezett területen összefüggő, reambulációs megfigyeléseket végezni. A bejárt rész Ipolyszög, Balassagyarmat, Bakó, Csesztve, Szűgy, Patvarc, Mohora, Magyarnándor, Szanda, Szandaváralja, Cserháthaláp, Cserhátsurány, Herencsény, Terény, Bokor, Kutasó, Cserhátszentiván, Alsótold, Felsőtold, Garáb, Kozárd, Ecseg, Hollókő, Nógrádsipek, Rimócz, Nagylóc, Őrhalom, Hugyag, Csitár, Iliny, Nógrádmarcal, Varsány, Szécsény, Dolány (Benczúrfalva) területeire; azonkívül Nógrádmegyer, Magyargéc, Becske, Bercel, Bér, Buják, Acsa és Guta egyes részleteire esik.

A szóbanforgó terület geológiai képződményeit régebbi felvételi jelentéseimben (M. Kir. Földtani Int. Évi Jelentései 1913—1917 közt), valamint a miocén és oligocén speciális sztratigráfiájára vonatkozó, a Magy. Nemz. Múzeum Annalesei 1926. és 1931. évfolyamaiban megjelent munkámban — tárgyaltam már és a monográfiában úgyis vissza kell térnem rájuk. Így ezúttal csupán azokra a bizonyos problémákra óhajtok szorítkozni, melyek a feldolgozás folyamán felmerülve, a helyszíni utánnézést igényelték; részint pedig az észlelt új adatokból származnak.

Bejárásaim folyamán a felvételi idő zömén újból Peja Győző dr., a balassagyarmati áll. reálgimnázium természetrajz-földrajz tanára volt a kísérőm, aki nagy buzgalommal vett részt — sok esetben önállóan is — az egyes szelvények átkutatásában és a helyszínen felvett, kitűnő tömbszelvényeivel nagymértékben járult hozzá a geomorfológiai megértetés lehetőségeihez.

I. *A sztratigráfiai viszonyok.*

Területünkön, ill. az egész Cserhátnak felépítésében eddig a következő képződmények váltak ismeretessé:

1. *Kristályos palák.* Az ipolyvölgyi mélyfúrások alapján É-on a mélyben.

2. *F. triász-karni emelet:* Szaruköves, palás raibli mészkövek.

3. *F. triász-norikumi emelet:* Fődolomitja.

4. *F. triász-raetiumi emelet:* Dachsteini mészkőrétegek.

5. *K. eocén-auversiai emelet:* Széntartalmú édesvízi mészkő és brakkos fedői.

6. *F. eocén-bartoniai emelet:* Intermediás mészkő- és márga rétegek.

7. *F. eocén-ludiai emelet:* Palás márgarétegek foszlányai.

8. *A. oligocén-ligúriai emelet:* Hárshegyi homokkőképződmények.

Ezeket a déli Cserhát bázisát alkotó „Dunáninneni hegyrögök“ kiemelt, diapir horsztjaiban észlelhetjük a felszínen; és — legalább a bartoniai-udiai képződményekre vonatkozólag ezeknek folytatása, a Borsodi Bükkben és a Keleti Mátrában meglevő előfordulásaikból következtetve, a Cserhát déli részén is várható — a mélyben.

10. K. *oligocén-rupéli em.:* Főképpen kiscelli agyag fáciesű, foraminiferás agyagképződmények a fentemlített hegyrögök diapir köpönyegeiben — és a mélyben.

11. *F. oligocén-kattiai em.:* Igen változatos faciesű, kavicsos, homokos, agyagos képződmények. Ezek alkotják a Cserhátnak külső, Ny-i és É-i részeinek, legalább 300 m vastagságú, paleogén bázisát.

12. *A. miocén-mélyebb akvitániai em.: (?)* Kisebb széntelepek az oligocén bázis eróziós mélyedéseiben — Becske — Szanda környékén.

13. *A. miocén-mélyebb akvitániai em.:* Salgótarjáni fáciesű terresztrikus kavics, homok, homokkő és tarka agyagrétegek.

14. *A. miocén-mélyebb akvitániai em.:* Riolitos dacittufák (Alsó riolittufák) vékonyabb-vastagabb, helyenkint, különösen DNy felé már igen hézagos takarója.

15. *A. miocén-mélyebb akvitániai em.:* Magasabb, kékesszürke, stb. terresztrikus agyagok és agyagos homokok a „salgótarjáni szénformáció“, ill. Ny-i folytatásának közvetlen fekvőjében.

16. *A. miocén-magasabb akvitániai em.:* A „salgótarjáni szénformáció“ széntelepei és agyagos-homokos közti rétegeik.

17. *A. miocén-mélyebb burdigálai em.:* Brakkvízi Cardiumos palák. (A K-i részeken.)

18. *A. miocén-magasabb burdigáliai em.:* Erősebb transzgresszióra valló, homokos marinus képződmények. (Pectenes homokkőcomplexus.)

19. *K. miocén-alsó helvéciai em.:* K-en homokos átmeneti slírek. Ny-on homokos, kavicsos, jórészt terresztrikus rétegek.

20. *K. miocén-középső helvéciai em.:* K-en mélyebb vízi, agyagos slírek. Nyugaton agyagos-márgás slírek és vegyes fáciesű, homokos tengeri képződmények.

21. *K. miocén-felső helvéciai em.:* K-en márgás slírek. (Ny-on a Börzsönyben kavicsos-homokos terresztrikumok). DNy-on Pest körül briozoás mészkő és homokos képződmények. Kisebb-nagyobb riolittufa betelepülések

22. *K. miocén-alsó tortónai em.:* A nagy vulkáni kitörések bázisán levő „középső riolittufák" (riolitos dacittufák) kisebb-nagyobb takarói, ill. jórészt csak foszlányai.

23. *K. miocén-alsó tortónai em.:* A nagy piroxen andezit kitörések sztratovulkáni takarói, ill. azok összetördelt, jórészt elfedett darabjai. Résvulkáni hasadék és krátercsatorna kitöltések.

24. *K. miocén-felső tortónai em.:* (?) Kovás, édesvízi mészkő roncsa. (A Gutai hegy tetején.)

25. *K. miocén-felső tortónai em.:* Változatos kifejlődésű és ÉK-en 200 méternél is vastagabb lajtamészkő complexus; gyengébb andezit- és riolittufa betelepülésekkel.

26. *F. miocén-szarmáciai em.:* Brakkvízi mészkő, homok és agyagképződmények; helyenkint édesvízi betelepülésekkel és gyengébb riolittufa szórások nyomaival.

27. *F. miocén-meociai em.:* Terresztrikus kavics, homok és agyag. ÉK-en jelentős riolittufa betelepülésekkel. (Legfelső riolittufák.)

28. *A. pliocén-alsó pannónikum:* Homokos, lyrcaeás képződmények.

29. *A. pliocén középső pannónikum:* congeriás, cardiumos homok és agyag rétegek. Helyenkint erősebb lignittelepekkel.

30. *A. pliocén-felső pannónikum:* Unio Wetzleri-is, homokos-agyagos képződmények. Gyengébb lignitnyomokkal.

31. *Felső pliocén-alsó levantikum:* Jelentősebb forrásmészkő képződmények DNy-on.

32. *Felső pliocén-felső levantikum:* Homokos, kavicsos terrasz és deltaképződmények Mastodon arvernensis és M. Borsonival.

33. *Pliocén-pleisztocén:* Fiatalabb travertinó roncsok a törésvonalakon.

34. *Ó-pleisztocén:* Kavicsos terrasz- (Fellegvári Terrasz) és törmelék képződmények.

35. *Új-pleisztocén*-löszféleségek: helyenkint nagy változatosságban és vastagságban.

36. *Ó-holocén:* Fiatalabb (városi) terraszképződmények, futóhomoktakarók.

37. *Új-holocén:* Jelenkori ártéri, stb. felhalmozódások.

38. *Jelenleg* is képződő forrásmészkövek.

Ezekből a képződményekből a szorosabb értelemben vett Cserhátban a kattiai rétegek alkotják a felszínről ismert bázisrétegeket. A kattiai rétegeknek szintezését — bár tetemes vastagságúak, 3—400 m-t is elérnek — az úgy vízszintes, mint függőleges irányban való, erős fácies változásaik miatt, nem lehetett általánosabb érvényességgel keresztülvinni. Legfeljebb a rájuk következő miocénrétegekhez való viszonyukból (ha ilyenek is belekerülnek a szelvénybe) lehet magasabb szintjeikre némi következtetést vonnunk. Azonban a fentieknél a felsőbb régiókban rendszerint kevés a jobb feltárás, mert a jelentős lösztakarók éppen ezeken a platóforma, laposabb területeken maradtak meg jobban. Azonkívül — éppen a miocén bázisán levő, kavicsos-agyagos, laza képződmények igen hajlamosak a csúszásokra és erősebben mállanak, úgyhogy e réven is a magas kattiai képződmények jobban eltakartatnak.

Azonkívül számbaveendő, hogy itt még arra sem lehet támaszkodni, mint a szorosabb értelemben vett salgótarjáni és tőle K-re levő területen, ahol csak a felső 30—40 m-nyi rétegcsoport kövületes kifejlődésű, ellenben az alattuk levő: ú. n. glaukonitos homokkőképződményekben csak elvétve lehet itt-ott valami töredékes életnyomot találni. A Cserhátban azonban, mint 1926-iki munkámban is rámutattam, a többi mélyebb szintben is akad bőven kövületes kifejlődés. Igaz, hogy a kövületek megtartása elég rossz; legfeljebb a kalcitos héjú kagylókból akad néhány jobb megtartású, amelyek pontosabb azonosítása azonban, az erős variabilitások miatt is, nehezen vihető keresztül: úgyhogy a legtöbb faj mellé kénytelen az ember a „cfr."-et odatenni.

A Cserhát kattiai képződményeiben, mint azt az 1926-i közleményben is kiemeltem, az egymással többszörösen váltakozó, agyagos-homokos képződményekben — az agyagok vannak túlsúlyban. Első bejárásaim alkalmával, 1913-ban, az agyagokat a bennök észlelhető, helyenkint dús foraminifera-tartalmuk miatt, a régebbi irodalom adataira támaszkodva, vettem mélyebb szintekbe tartozóknak és így térképeztem ki többhelyt a mélyebb, vagy átmeneti szinteket. Ugyanis az az általános felfogás ural-

kodott, hogy a tulajdonképpeni felső oligocén — az alatta levő rupéliszinthez képest, mindenütt regressziós jellegű, tehát csupa homokos képződményből áll. Ennél a megállapításnál azonban csak egy-két kövületes lelőhelynek viszonyait, azt is igen csonkán, ill. hézagosan vettük figyelembe, nem pedig, ahogy kellett volna, az egész rétegsorozatokat lehető teljességgel. Így, amikor nagyobb terület összefüggő megfigyeléskomplexuma állott rendelkezésemre — annak számos esetben ellentmondó tényei miatt — kénytelen voltam a fenti, kétségenkívül igen egyszerű és plauzibilis módszerről lemondani. Hiszen pl. az újonnan fellendült bicskei szénbányászat kutató aknái (amelyeket a kellemetlen kavicsfedőn át — fúrások helyett — voltak kénytelenek ásni) megmutatták, hogy ott a közvetlen szénfekvőben; a kattiai em. magas szintjeiben nagytermetű foraminiferákban is bővelkedő „kiscelli agyagok" vannak, mint azt Hantken 1876-ban meg is írta volt. A fenti, ú. n. „kiscelli agyagok" alatt, tehát a fekvősorozatukban, számos helyt megvannak még az ostreás és anomiás homokkövek is, melyeket bizonyos régi formalizmus alapján az alsó miocénbe szerettek számítani. Dehát mikor ezek közé, vagy reájuk számos esetben újból foraminiferás vagy slíres agyagok rátelepülését észlelhetni. Pl. a Galgavölgyben, vagy a Marcal és Szügy között levő hegyoldal árkaiban. Szügy keleti oldalán emelkedő, meredek hegyoldal slíresnek látszó rétegeiben pedig nem is egy, durva homokkőbetelepülés felbukkanása észlelhető. Tehát pontos, ill. csak — pontosabb szintezés is, egy laposabb és lösszel is erősen eltakart s így összefüggő feltárásokban szűkölködő területen — lehetetlen ilyen alapon. Legalább amíg az erős faciesváltozásokat nem lehet rendszerbe szedni. Talán az intenzívusabb, mesterséges feltárásokkal való dolgozhatás (de természetesen a megfelelő összefügéseket tényleg meg is adó részeken) kellő bemérésekkel, stb. vet majd erre némi világot. Addig azonban meg kell elégednünk a kattiai rétegek puszta konstatálhatásával és legfeljebb ennek — a tényleges és helyzetileg is megfelelő rupéli-emelettel való elválasztásával.

A széntelepes *akvitániai* rétegcsoportban, melynek vastagsága K-en és Ny-on eltérő, ill. változó, de sehol sem haladja meg a 100 métert, a bázisszintnek a *kavicsos-homokos-tarkaagyagos* képződmények kifejlődésében még nagyobb változatosságok vannak, mint Salgótarján vidékén. Még ennél is szeszélyesebb a *riolitos dacittufáknak* (az alsó riolittufáknak) a vastagsága. Ezek legnyugatibb előfordulását Cserháthalápnál a Tornyos-hegy északi oldalán levő, nagy árokrendszerben észlelni. Itt az egyik Ny-ról jövő mellékvölgyben, jó 10—12 m. vastagságú a tufa. (Lemosott foszlányokban az északra levő domblejtő árkaiban is megtalálni.)

Jókora vastagságú a nógrádmarcali „Százöl" puszta alatt levő árok fenekén kibújó tufaelőfordulás is. Ellenben közte és Rimóc között tetemes, közel 15 km-es szakaszon mit se lehet észlelni ebből a kitünő, szintjelző képződményből, aminek oka főként a nagy elfödöttségben kereshető; de a gyenge kifejlődés, ill. kimaradás is lehet. Ugyanis délre, a Ny-i Cserhát bázisán, Kiskér és Herencsény vidékén a „Salgó"-nak a mult években végzett, nagy szénkutató fúrásai — Vitális Sándor dr. szíves közlése szerint — csak kevésben találták meg a riolittufának némi, csekély nyomait a fekvő kavics-tarkaagyag szint felett. Így azután nem csoda, hogy Schréter dr. is az 1931-ben végzett kiskéri, tüzetes bányageológiai felvételénél csak egyetlen ponton találta meg kicsiny foszlányát; a bányától ÉNy-ra, a Matyis-hegy gerincén. A szandavidéki nagy kavicstakarókról pedig — teljesen hiányzanak ezek a riolittufák.

Ez, továbbá a nyugati Börzsönyben észlelt viszonyok (L. 1935-iki jelentésemben) azt a lehetőséget is megengedik, hogy a becskei, ill. szandavidéki ú. n. mélyebb szenek, melyeket eddig a miocén legaljára — a fekvő kavics alá (hiszen kavics a fedőjük) — voltunk kénytelenek helyezni, jóval fiatalabbak is lehetnek. T. i. alsó helvéciai korúak, mint a diósjenői szénnyomok. Erre vall az is, hogy a Szanda-hegy DNy-i oldalán a kavicsokra jóformán közvetlenül települnek rá a helvétikumnak agyagos slír márgái. Igaz ugyan, hogy É-on, a Szandaváraljánál torkolló, nagy mellékvölgy középső szakaszán a slír márgák alatt kissé agyagos homokkomplexus van, amelyet pectenes rétegeknek is lehetne nevezni, ha pecten volna benne: de helyzetileg analóg vele. A kiskér—herencsényi széntelepekkel, amelyek teljesen egyenlőértékűek a salgótarjáni és északnógrádi, ill. eger—sajóvölgyi nagy széntelepekkel mindenesetre nem állanak ezek a szenek összefüggésben. Az elválasztó részeken azonban oly gyengék a természetes feltárások a lösszel és törmelékkel való eltakartság miatt, hogy csak tüzetes, részletes munka révén lehet majd esetleg egymáshoz való, pontosabb viszonyukat eldönteni.

A salgótarjáni pectenes *burdigálai szintek* erősen elvékonyodva észlelhetők csak az északi és nyugati Cserhátban. Az alattuk levő, félsósvízi cardiumos palák kifejlődését egyáltalában nem lehetett észleni.

A *slíres helvéciai agyagréteg összlet* nem éri el a zagyvavölgyi 300—400 méter vastagságot; de mint a kiskéri fúrások mutatták, a 200 métert jócskán meghaladja. A térszínen való közvetlen geológiai megállapítás általában erős nehézségekbe ütközik, már a sok és jelentékeny méretű vető miatt is. A helvéciai slírek a kattiai rétegekben fellépő, hasonló faciesű és hasonlóan töredező agyagmárgáktól főképpen azon a réven különböztethetők meg, hogy mésztartalmuk tetemesen nagyobb lévén, mint a kat-

tiaiéké, törésük élesebb, ill. merevebb sarkokat ád. Ezek újjal nem is igen dörzsölhetők le, mint a kattiai agyagoké. Az utóbbiak továbbá könnyen szétáznak, vagy szétfagynak s így sok helyt téglagyártásra is jók. A helvéciai slírek azonban nem. De mégis a legcélszerűbb és legbiztosabb a rétegsorok összefüggéséből, ill. egymásutánjából való megállapítás — különösen fúrási próbáknál.

Az alsó tortónai korú, nagy vulkáni komplexusból a fősúlyt a piroxén andezitek telérforma, résvulkáni hasadékkitöltéseinek lehető pontos betérképezésére fektettem, főleg a tektonika szempontjából. De sztratigráfiailag is sikerült néhány új telérrészletet, sőt vonulatot is észlelni. Kivált a hollókő—sipeki, mára már jórészt kiirtott, hatalmas erdőségekben. Továbbá olyan helyeken is, ahol az eddig észleltek analógiáiból nem is várná az ember, előkerültek — a mellékárkok, stb. részletesebb átnézése folytán. Pl. olyan — kis piroxenandezit apophisifélék, a „normális" telérek közelében. Így a nógrádmarcali, a ma már elpusztult Pálháza pusztai telér felett, hozzá közel az árok felsőbb részén; vagy elég távol a telértől — a Magas Máj-hegy nyugati peremén haladó, dülő út bevágásában. Ezek természetesen jócskán elmállottak már.

A „telérek", ill. dyke-ok összefüggő lefutásának észlelését a helyenkint tetemes vetők hatásain kívül, főleg a lösztakarók zavarják meg, melyek még a kimagaslóbb hegyvonulatokon is, sokszor többszáz méterre, elfedik előlünk a vonulat folytatását; úgyhogy a vékonyabb, vagy ferdébben csapó dyke-okból vagy semmit se látni, vagy csak néhány kiguruló kavics mutatja itt-ott nyomukat. Így az ilinyi, pár év előtt még művelt „Szénbánya" előtt levő, kis telér K felé való folytatása teljesen eltűnik. Ny felé is csak sejteni lehet. Ellenben még tovább Ny-ra, ahol a Magas Máj-hegy oldalai meredekebbek s így kierodáltabbak, a közel 40°-os ferdeségű telér részint szálban, részint erős törmelék legurulás formájában jól nyomozható. Az ÉNy-ra felhajló, Marcal—Patvarc—Erdőszelestényi dyke-on (mely az Ipolyon túl is nyomozható még kb. 3 km-re), kilométeres eltűnések is észlelhetők — a dombvonulatok keleti oldalára települt vastag lösztakarók, ill. az Ipolyvölgyi nagy eróziós kimosás és elfödöttség miatt. Hasonló erős „hézagokat" észlelni a dyke-ok lefutásában a Táb pusztától délre emelkedő, alacsony dombnyúlványokon, ahol azonban nemcsak a keleti oldalakon levő, erős lösztakarók rejtik el, hanem a „Tábi erdő" elég meredek és jócskán kicsipkézett, de törmelékkel mégis eléggé elfödött, nyugati lejtői is.

Azonkívül nyugatra, a 206-os dombon, hol pedig jól kibujnak már az alsómiocén homokos, kavicsos rétegei — se látszik belőlük semmi. Vagyis esetleg teljes eltűnésükkel, ill. kimaradásukkal is lehet számolni.

Nagyon érdekes a Nagylóci Kőhegy nyugati oldalán kibúvó és kb. 2 km hosszban követhető melléktelér, vagy elágazás, mely jócskán elvékonyodva ugyan, de átcsap a völgyön túlra is, a szomszédos dombnyúlvány oldalába. Még érdekesebb a Kisgéci Vinice-hegy tetején fellépő, kb. fél km-nyi andezit telér, a dombvonulat oldalában a Benczúrfalva felé szabályosan tovább menő, legfeljebb helyenkint a vetőktől kismértékben eltördelt normális dyke mellett: egy erősebb, kráterforma feltörésnek a maradványa ez. A fővonulat különben messze északra, egészen Nógrádludányig követhető; és — ez a legészakabbra felnyomuló Cserháttelér.

Igen szépen feltárták a szécsényi téglagyár hatalmas agyagbányájában a már említett Kőhegyi telér végződését. Itt csak 2½ m vastag már az erősen mállott anyagú andezittelér, Pneumatolithikus konktaktus udvara ehhez képest igen jelentős, több dm széles, cseréppé égett, kissé homokosnak látszó kattiai anyag. Ezt nem tudván felhasználni, otthagyják. Csak a normális agyagot fejtik ki s így érdekes monolith-sziklagátként mered ki.

A felső-tortónai lajtamészkőcsoport a középső Cserhátban nem alkot olyan hatalmas, 200 m vastagságú rétegfelhalmozódásokat, mint ÉK-en a Mátrahídján, csak alig negyedrészét vagy még vékonyabbakat. A felszínre került részeinek zömét különben is már jórészt lepusztította az erózió, úgyhogy többnyire csak foszlányokat lehet belőlük észlelni.

Az újabban észlelt féleségei közül ki kell emelnem 1. a kutasóit, a Peres-hegy keleti lejtőjéről lehúzódó, középső mély árok fenekén, mely érdekes apró pecteneket és echinodermatákat tartalmaz; azonkívül pedig erős törést jelent az andezit takarón. (Hasonló erős, másik törését jelenti a Peres s a tőle D-re levő Bokri-hegy takarójának a köztük levő, mély völgyben észlelhető, helvéciai slírmárga felbukkanása, mely a vulkáni kitörés bázisát hozta fel.) 2. A Bujáktól Ék-re eső 283 m domb K-i oldalára támaszkodó, vékony (alig 20—25 m) lajtamészkő zóna, melynek zöme kemény, szívós Orbicella (Heliastrea) mészkő padokból áll. Alig lehetett belőle mintadarabot letörni. Anyagát valószínűleg igen jól fel lehetne használni. A 3. előfordulás szintén Buják felett az É-i oldalon levő Fehéres domb oldalának árkaiban van, a szarmatát felhozó, nagy határvető közelében. Itt a piroxénandezit takaróra települő, ostreákban dús, transzgressziós felső-tortónai bázisrétegek felett, circa 20—25 méter magasságban egy erősen tufás, homokos lajtamészkő facies fejlődött ki. Benne kevés töredezett pecten héj és kopott briozoa törzs mellett legfeltűnőbb a nálunk eddig csupán egyetlen pontról (Budafok) s egy példányban észlelt Amphiope bioculata fajnak nagyszámban való megjelenése. Zömük persze — a strandképződményben — kisebb-nagyobb táblacsoportokra

esett szét már eredetileg, de ritkábban — kapni félben, sőt egészben megmaradt külsőváz tokokat is. Ilyen Amphiope töredékeket bőven találni a bujáki Kálváriahegy DK-i lejtőjén felhúzódó lajtamészkő pászta egyes, homokosabb szintjeiben is; a normális lithotamniumos mészkővel kapcsolatban. A vékony váztöredékeket az eddigi irodalom Scutella vindobonensis töredékeknek vette, azonban úgylátszik, a Scutella előfordulás erős revízióra szorul, mert a töredékek zöme kétségenkívül Amphiope. Pár éve a Mátraszőlősi Rendnek szőlő (a Cserhát K-i tövén) egyik árkában, az andezittufára települő finomabb homokjellegű transzgressziós képződményben is találtam egyetlen (háromnegyedrészben megmaradt) Amphiope váztokot. Bujáki előfordulása azonban a délfranciaországi tortónikum szintjével jól egyezik.

A felsőmiocén rétegcsoporton belül a közismert, normális cerithiumos és cardium latisulcatumos alsószarmata durva mészkövek, meszes homokok és kékesszürke agyagok nagy elterjedésűek. Bennök Gaál I. dr. Vanyarcnál édesvízi csigákat is talált, aminek következtében a szarmata probléma még inkább bonyolódott. Alsótoldnál pedig a Kopaszhegy alatt levő völgyben a cerithiumos homokok alatt igen jó minőségű, de vékony, lencseszerű lignitelőfordulást találtak.

A magasabb, k. és f. szarmata szinteknek megfelelő terresztrikumok melyeket Hörnes R.-nek a bécsi medence környezetében végzett kutatásai alapján (és nem az Andrussow-féle, vagyis az orosz-oláh nomenclatura alapján), melynek azonosítását minálunk nehéz keresztülvinni, maeotikumnak vettem az 1931-iki munkámban; a Belső Cserháti (Buják—Cserhátszentiván—Alsótold—Garáb) medencerészletek viszonyaiból következtetve — lefelé igen jól elválaszthatók a tipikus alsószarmatától. Ellenben nem választhatók el a nálunk tipikus alsó-pliocénnak tartott, lyrceás meszes homokoktól. Ez utóbbiknak két új felbukkanását is észleltem most és pedig elég messze a középső vonulat nagy vetőjétől, ahol mint legmélyebb ponton már 1913-ban észleltem őket. E két pont egyike a cserhátszentiváni régi szőlők délkeleti sarkán van, a másik pedig Alsótoldtól ÉK-re levő árokcsoport alján, ami azt mutatja, hogy az alsópannóniai beltó a régi zagyvavölgyi süllyedék zömét elborította volt. Azonkívül annak a feltevésnek se mondanak ellent, hogy a homokos-kavicsos, terresztrikus rétegekkel összefügésben állanak, vagyis mint fácieképződmények helyettesítik azokat. Pozitívus, kétségbevonhatatlan bizonyítékot azonban az alacsony és lösszel erősen takart terület természetes feltárásai ez irányban még nem adtak. Legcélszerűbben a lyrceás szintből kiindulva, pl. a pásztói szőlőkben, egy nagyobb átmérőjű, fúrómagvakat adó (40—50 m. mély) fúrás révén — lehetne tisztázni a problémát.

A magasabb felsőmiocénbe (vagy a mélyebb alsópliocénbe) sorozható terresztrikumnak érdekes, gazdag gerinces faunamaradványokat szolgáltató előfordulását tárták fel az újabb időkben Buják ÉNy-i oldalán levő, nagy homokkőfejtőben. A felhasználás céljaira alkalmas, kemény homokkőpadok közt kisebb-nagyobb vastagságú, laza homoklencsék vannak. Ezekben elszórt fészkekben volt a sok apró, gerinces fog és csontmaradvány; azonkívül szárazföldi és édesvízi csigák, továbbá levéllenyomatok. Mindezekből K u b a c s k a A. dr. a Nemzeti Múzeum részére gazdag gyüjteményt szedett össze.*

A középső- és felső-pannóniai rétegek (L ö r e n t h e y 4 tagra osztott felső-pannonikuma) a szorosan vett, vagyis a mai — Zagyvamedencében jól kimutathatók és pedig a nagy Mátra vetővel jelzett mélyedésben egészen a hasznosi völgyig felhúzódva. A 4 tag pontosabb egymásutánjának kimutatására az, itteni alacsonyabb és eltakart területeken kevés alkalom van. A faunisztikai viszonyok ellenben, különösen a déli Cserhátban, elég jól egyeznek fáciesben is a Lörenthey-féle beosztással, mely tehát itt mint megegyező, a tájékozódásra jól felhasználható. A belső cserháti medencéből ezek már teljesen hiányoznak s így a Pest vidékén észlelt, alsó pannonikum után volt — eróziós hézag, ill. középpannóniai transzgresszió ténye — további elterjedésben is megáll.

Érdekes tények figyelhetők meg a Középső Ipolyvölgy-i területeken a mélyebb (lösz alatt levő) ó-pleisztocén morfológiájára, ill. kavicsterraszszerű képződményeire vonatkozólag. Ezeket jó magasan, helyenkint 30 méterre is a mai árterület felett, észlelhetjük és pedig nemcsak a szorosan vett Ipolyvölgy közelében, mint a tényleges, parti terraszképződményeket, hanem 4—5 km-re délfelé is a domblejtőkben, vagyis egészen a Cserhát lábáig. Ez arra vall, hogy az ó-pleisztocénben már volt Ipolyvölgy, ha nem is mint a Duna mellékfolyójáé. A kavicsok származását részben a Cserhátból lekerült, eróziós miocén törmelékeknek is lehet tulajdonítani.

Úgy vastagságánál, mint nagy elterjedésénél fogva igen fontos, eltakaró képződmény a Cserhátban az *ú j-p l e i s z t o c é n* lösz. Helyenkint

*) E faunáról újabban K r e t z ó i M i k l ó s d r. vizsgálatai alapján az derült ki, hogy bemosott, vagy esetleg belebújt *recens* faunák csontjai, fogai alkotják a maradványok zömét. A másik része régebbi (középső miocénkorú halfogak és alsó szarmatakorú csigák) törmelék bemosása révén került oda. Tehát a képződmény korának pontosabb eldöntésénél nem igen használható fel. Erre nézve majd talán a keményebb homokkőpadokban talált növénynyomok fognak pontosabb felvilágosítást adni.

a 20 m vastagságot is eléri. Minőség, ill. kifejlődés tekintetében is nagy változatosságot mutat. Így a Szécsény—Kisgéci dombvonulat tetején, a mély útszorosban 5 egymástól eltérő félesége s hozzá pár, átmeneti típus települ egymásfölé. Köztük erősen vörös, durva homokos rétegek is vannak. Varsány DK-i oldalán levő útszorosban is hasonló: változatos, vastag lösztakaró látható — jó feltárásban. A löszök rendszerint a K-re, ÉK-re hajló domblejtőkön maradtak meg nagyobb kiterjedésben, a hajdani szélárnyéknak megfelelően. De a 3—400 méter közt levő, kevésbé meredek magaslatokon, a platóféléken is jelentős lerakódásokat alkotnak.

Az alacsonyabb, új-pleisztocén terraszok egyikén települt volt Szécsény városának régi része. Balassagyarmat ellenben az óholocén (városi) terraszon.

Az óholocénbe tartozó terraszok (melyek már az Ipolynak a Duna vízrendszerébe való bekapcsolódása után keletkeztek és a futóhomokkal borított területek is jelentős elterjedésűek az Ipolyvölgyben. A futóhomok Balassagyarmat déli és délnyugati oldalán ma is hódítva húzódik fel délre a löszhátságokra és oligocénlejtőkre, amelyek itt-ott szigetekként állanak ki belőlük, vagy az eróziós völgybevágódás teszi láthatóvá őket. A laposabb lösztakarókon is több helyt észlelhetők a vékony futóhomok maradványok.

Keletre, Szécsény felé, az összefüggő homoksáv elkeskenyedik és Hugyagon túl egyelőre meg is szűnik. Itt azonban Szécsény DNy-i oldalán egy érdekes, óholocén terraszmaradvány észlelhető a félköralakú, régi, nagy Ipolykanyarulatban.

Szécsénytől K és DK felé ismét fellépnek a kisebb futóhomok takarók a pleisztocén terraszok alján és mint kisebb-nagyobb terraszszigetek állanak ki az Ipoly mai árteréből. Ilyen kis terraszszigeteket még a rárósi szoroson túl, Litke és Ipolytarnóc között is észlelni.

Az Újholocén ártéri képződmények — a gyakori kiöntéseiről híres (hiszen alig múlik el év, hogy nagyobb, sokszor hónapokig tartó elárasztás ne érné a mélyebben fekvő réteket és szántóföldeket) Ipolynak, de mellékpatakjainak völgyeiben is (melyek között nem egy igazi torrens jellegű) jóformán ma is a szemünk előtt képződnek.

Jelenleg is képződő forrásmészkövet a mult évi Jelentésemben felemlített, Drégelyvár mögöttin kívül, ÉK-en is észlelni Litke határában. Erősebb töréseken felbuggyanó források hozzák létre ezeket. Mésztartalmukat a nagyvastagságú, márgás helvéciai slírekből, amelyeken fakadnak, könnyű levezetni.

II. Tektonikai viszonyok.

Idei reambulációm főcélja az egyes sztratigráfiai szintek, ill. képződmények ellenőrző bejárásán és határaiknak az új, pontosabb topográfiai térképekre való, helyszíni átvitelén kívül, a szerkezeti viszonyoknak egységesebb és összefüggő megállapítása volt. Ezeknél a Magyar Középhegységekre oly jellemző, erős töréses szerkezetre és a törések minéműségére, méreteire vonatkozólag különösen az andezittelérek megszakadásai, újra felbukkanásai és elhúzódásai, nyújtottak igen jó adatokat, amelyeket a megfelelő, pontos bemérések révén tökéletessé is lehet fejleszteni. Ezeknek részletesebb taglalását a későbbiekre hagyva, itt most csak a legfeltűnőbb, legkimagaslóbb jellemvonásokat és az ú. n. geomorfológiai szerkezetet emelem ki. Egyébiránt a szerkezet aprólékosabb részei az 1:25.000 térképről, sőt még az 1:75.000 redukcióról is elég jól kivehetők.

Geomorfológiailag a szorosabb értelemben vett Cserhát maga is három, jól elütő részletből áll:

I. A tényleg alacsony hegységszámba menő és főképpen vastag andezittakarókból felépült (ha ezek össze is vannak tördelve és jó részük ma már a mélységbe süllyedt) *Középső, vagy Keleti Cserhátból.*

II. a hajdani vulkánosságnak mára jóformán csak résvulkáni hasadékkitöltéseit megőrzött, hajdani takaróitól lefosztott, *Ny-i és ÉNy-i Cserhátból,* mely jórészében csupán dombvidékszámba megy.

III. Vulkáni képződmények tekintetében még szegényesebb, jó részében eltakart *Déli Cserhát* dombvidékéből.

A fentieken kívül bizonyos mértékben, mint bázisterületek, összekötő tagok a Cserháttal erős kapcsolatban állanak:

1. Nyugaton a *Nyugatnógrádi Dombvidék,* amely a Börzsönnyel köti össze s amelynek déli és középső részén a Dunáninneni triász-eocén hegyrögök, diapirszerű horsztjai bukkannak fel a pilis—budai hegység folytatásában — a nagyvastagságú rupéli-kattiai takarókból.

2. Keleten a *Zagyvavölgy* délfelé erősen kiszélesedő és ellapuló, jóformán már alföldies jellegű részlete. Ez szerkezetileg ugyan a Keleti Cserhát szélső rögvonulatának mélybe süllyedt szárnya csupán. Elütőbb medence jellegét a fiatalabb pannóniai rétegek utólagos betelepülése adja meg.

3. Északkeleten — *a Mátrahídja* — mely helvéciai slírekből, piroxén andezitekből és a rájuk települő lajtamészkő és felső miocén képződményekből felépült, ívforma összekötő részlet: a Mátra és Cserhát hajdani egységének, ill. összefüggésének maradványa.

4. ÉÉK-en a *Salgótarjáni szénterület idáig lenyúló részlete:* bázisán a kishartyáni és nógrádmegyeri rupéli horszotokban kibújó foraminiferás kiscelli agyag rétegekkel.

5. É-on az *Ipolyvölgy,* mely tulajdonképpen a régi, oligocén hátságba belevésett mélyedés, ill. az erózió és deflációtól megkoptatott, alacsony halomvidék. Igaz, hogy benne még helyenkint folytatódnak a résvulkáni hasadékkitöltések is: nevezetesen a Patvarc—Erdőszelestyényi, mely átcsap az Ipoly túlsó (ma megszállott terület) oldalára is.

A központi vagy Keleti Cserhát főképződményei a helvéciai slírbázison települt, nagyvastagságú 2—300 métert is elérő) vulkáni takarók, melyekben a főszerepet a lávaárak viszik. A nagy vulkáni takarókat a felső-tortónikum, szarmatikum, méotikum és alsó-pannónikum egymásután következő, kisebb-nagyobb vastagságú, változatos képződményei födték le. Zömük az alsó-pannóniai, beltavakkal jellemzett korszak után szárazulattá lett. Erős ÉÉK—DDNy irányú hosszvetők darabolták fel, minek következtében 3 nagyobb hegypászta, ill. két süllyedési mélyedés sorozat alakult ki rajta. A fenti nagy töréseken kívül párhuzamosan kisebb törések, továbbá az ÉNy—DK irányú keresztvetők is működtek rajta. Azonkívül az egész rendszer DK-re, az Alföld medencéje felé lesüllyedt.

Déli részein az összetöredezés még erőteljesebb. Itt Bér és Buják közt érdekes diapir horsztok is észlelhetők rajta. A középső és északi részeken pedig sajátságos katlanszerű süllyedések vannak benne: a Cserhátszentiváni-, Toldi- és Garábi kis medencék.

A Ny-i Cserhátot erős, helyenkint több száz méteres szintkülönbségeket is létesített, nagy hosszvető, ill. hosszanti vetőrendszer vágta el a keletitől. A nagy vető által kiemelt, horsztszerű részletről a mai Nyugati Cserhátról, legalább is a középső és északi részein az erózió jórészt lepusztította a fiatalabb rétegsorozatokat egészen a kattiai bázisig. Csak pár helyt maradt meg valami kevés a vulkáni takarókból, ill. a helvéciai slírekből. (A herencsényi Dris-hegy és a déli, lesüllyedt részek vidékén.) A telérek erős összedaraboltságából következtetve, itt is jobban működtek a hosszvetők, mint a keresztvetők. Hasonló hatások ismerhetők fel a kiskéri szénbánya műveletein. (Természetesen a nagyvastagságú és egyhangú kattiai bázisrétegek területein ezek hatását ritkán lehet észlelni.) A Nyugati Cserhát résvulkáni hasadékkitöltései két helyt is átcsapnak a Galga-Feketevíz völgyén: ú. m. Kisecsetnél és Bakócsesztvénél.

A Déli Cserhátban a régi eruptívus takaróból mára csak kevés részlet, ill. foszlány maradt meg. Ezek zöme is ÉK-en van; az Ecskendi pla-

tón és környezetén. Egyes tufás részek azonban messze délnyugaton: Fót, Mogyoród, sőt még Budapest határában is, felbukkannak.

A Déli Cserhát felső, északi részét 1931-ben és 1934-ben vettem fel és annak, valamint a vele kapcsolatos,dunáninneni mezozoós-eocén hegyrögök szerkezeti viszonyait a megfelelő „Felvételi jelentéseimben" részletesen tárgyaltam.

Szerkezetileg a Középső Cserháthoz tartozik, azonban geomorfológiai felépítés tekintetében teljesen olyan, mint a Nyugati Cserhát, a Középsőnek északi része: a kattai-akvitániai, burdigálai és helvéciai rétegekből kibújó, sok résvulkáni hasadék kitöltés révén. Belőlük itt 17 hoszszabb-rövidebb vonulatot észleltem. Ehhez járul még dél felé a Nyugati Cserhát 9, külön telére és a Déli Cserhátban 2. A Középső Cserhát vonulatainak zöme tovább nyomozható a Nyugati Cserhátban. A nagy határvető hatása abban is megnyilvánul bennük, hogy a folytatásuk jelentékeny távolságra eltolódott. Mint pl. a Rimóc és Nógrádsipek közt, a Vakarás-hegy vonulatán, fél km-re is. Ezeket az eltolódásokat a rendszerint elég ferde helyzetű, telérforma képződményeknél a törés létrehozta, függőleges elmozdulások után bekövetkezett, különböző nagyságú, erózionális lekopásnak is lehet bizonyos mértékben tulajdonítani: bár a különféle bonyolult, mozgási folyamatok eredőjeképpen tényleges horizontális elmozdulások is létre jöhettek.

A Nyugati Cserhátba át nem csapó, 3. ill. 4 telér közül a Lóc—Szécsényi és a Nógrádmegyer—Dolányi, észak felé haladnak. Az utóbbinak vége Nógrádludány határában eléggé megközelíti az Ipolyt és ez a legészakabbra felhatolt Cserháttelér. Csapásirányában, az Ipolyvölgy két oldalán is, erős csevice-forrás fakad: a Nógrádszakáli és Rárósmulyadi, bár ezek voltaképen inkább az Osztrovszki-hegység lábán észlelhető, erős törzsvonalakkal állanak közvetlen kapcsolatban. A szénsavas exhalációk magából a Cserhátból hiányzanak, legfeljebb Balassagyarmattól ÉK-re, a régi elpusztult, podluzsányi fürdő gyengén csevicés kútját lehetne ide venni.

Azonkívül két, langyos vizű, hév-, ill. inkább csak állandóbb hőmérsékletű forrása van a Cserhátnak; az egyik Bokor K-i oldalán, a másik pedig a Cserhátszentiván—Alsótoldi Szurdokban — törésvonalakon.

III. Hasznosítható anyagok.

A hasznosítható anyagok tekintetében a régebbi felvételi jelentéseimben tárgyalt adatok kiegészítéseképpen közölhetek itt néhány újabb észlelést és főképpen azt, hogy a háború után az egyes anyagok felhasználása erősen fellendült. Így különösen a barnaszeneknél, úgy a becskei

típusúaknál, mint a Salgótarjáninak megfelelő korú, helyenkint már lignites (Kiskér) kifejlődésűeknél; a Cserhát Nyugati és Északi lábán. Ezeket több helyt bányászatilag is feltárták. Azonkívül intenzivus kutatási, fúrási stb. tevékenység is folyt — még a nagyobb bányavállalataink részéről is. Így a Cserhát szénviszonyaira vonatkozólag ma már jóval pozitívusabb adataink vannak, mint a háború előtt.

A szénviszonyok, ha nem is mondhatók egyelőre, itt a széleken éppen túlkedvezőeknek: t. i. a széntelepek vastagsága erősen és szeszélyesen változik, minőségükben is hiányzik az állandóság; de legalább a távolabbi jövőt illetőleg, mégis mennyiség dolgában tetemes lehetőségeket nyújtanak. A jó 3—400 km^2-nyi, fedőrétegekkel borított terület, Kiskér magasságáig számítva, ameddig a nyomokból az alsómiocén szenes formáció kifejlődésére számítani lehet — jó pár száz millió mázsa lehetőséget, még pedig ez ideig számba nem is vettet — jelent; habár egy jó részük tetemes mélységbe süllyedt le.

A piroxén-andezitek felhasználása is erős lendületet vett. A szandai nagy kőfejtő, melynek már drótkötélpálya berendezése van, a kavicsolásra használhatón kívül, műiparilag jól felhasználható (sírkövek, lépcsők, oszlopok) anyagot is bőven termel. A közlekedésileg jobban hozzáférhető teléreknél pedig a kimerülés stádiuma nincs messze; legalább is a könnyebben hozzáférhető, felsőbb szintekre nézve. Útépítésre, kavicsolásra való anyag azonban a belső Cserhát nagy andezittakaróiban — emberileg szólva — kimeríthetetlen mennyiségben van.

A nagyváltozatosságú, agyagos kattiai képződmények közt számos helyt akad olyan, amit kerámiai nyersanyagnak fel lehet használni. egyeseket nagyon jól is; pl. a szécsényieket. Hasonlóképpen akad ilyen a szarmáciai és pannóniai agyagok közt is. Egyik-másik homokkifejlődés, pl. a terresztrikus finom fehér homok Alsótold felett, érdemes volna speciális, építőipari vagy üveggyártási célú kísérletre is. Ecsegen az alsó szarmata complexussal kapcsolatban érdekes, igen finom szemű márgás agyag van, amelyet mint porcellánkészítésekhez alkalmas anyagot intenzíven (tárókkal és szállító berendezésekkel) fejtenek. Felsőtold mellett is észleltem egy nagyobb vető mellett, kisebb mennyiségben kaolinos jellegekkel bíró agyagféleséget.

A háború után kifejlődött, nagy építkezési fellendülés, ill. szükséglet a különböző építőkövek kutatása és felhasználására is számos új feltárást létesített. Így az érdekes gerinces maradványokat tartalmazó bujáki terresztrikus homokkövekét; vagy pedig a kutassói andezittufákét, melyekben szintén akadtak gerinces maradványok. És pedig alsó tortónai korúak, akár a Szentendre—Izbég vidékiek.

BEITRÄGE ZUM AUFBAU DES NÖRDLICHEN UND MITTLEREN CSERHÁTGEBIRGES.

Von: dr. J. Noszky.

Im Sommer 1936 habe ich im Auftrage der Direktion der Kgl. Ung. Geol. Anstalt im Gebiete des nördlichen und mittleren Cserhátgebirges, im Zusammenhange mit dessen monographische Bearbeitung, geologische Reambulationsaufnahmen durchgeführt. Dies geschah, um einerseits die Fragen zu klären, die sich während der Bearbeitung ergaben und andererseits, um die von mir in den Jahren 1911 und 1913—17 gezeichneten geologische Karten auf die neuere, viel genauere und ausführlichere topographische Blätter übertragen zu können.

Die wichtigsten Ergebnisse sind:

I. Stratigraphische Verhältnisse.

In Bezug auf den Aufbau des ganzen Cserhátgebirges sind bis jetzt die folgenden Formationen bekannt geworden:

1. *Kristalline Schiefer:* Nach den Tiefbohrungen im Ipolytal, nördlich, in der Tiefe.

2. *Ob. Trias—Karnische Stufe:* Hornsteinführende, schieferige, raibler Kalksteine.

3. *Ob. Trias—Norische Stufe:* Hauptdolomit.

4. *Ob. Trias—Rhaetische Stufe:* Dachstein-Kalkschichten.

5. *Mittl. Eozän—Auversien:* Kohlefürhrender Süsswasserkalk und Brackwasser-Hangendes.

6. *Ob. Eozän—Bartonien:* Intermedia- Kalk- und Mergelschichten.

7. *Ob. Eozän—Ludien:* Reste von Schieferführenden Mergelschichten.

8. *Unt. Oliogzän—Ligurien:* „Hárshegyer" Sandsteinbildungen. Diese, die südliche Basis des Cserhátgebirges bildenden, sich diesseits der Donau befindenden Bergschollen, kann man in ihren erhobenen Diapirhorsten auf

der Oberfläche wahrnehmen, und — wenigstens die Bildungen des Bartonien—Ludien betreffend — ist ihre Fortsetzung auch im südlichen Teile des Cserhát's in der Tiefe, zu erwarten, wenn man die Folgerung zieht, dass ihr Vorkommen auch im Borsoder Bükk und in der östlichen Mátra nachweisbar ist.

10. *Mittl. Oligozän—Rupelien:* Vor allem Kisceller Ton, Foraminiferen enthaltende Tonbildungen kommen vor in den Diapirdecken der oben erwähnten Bergschollen und in der Tiefe.

11. *Ob. Oligozän—Kattien:* Sehr wechselnde Facies, Kiesel-, Sand- und Tonbildungen. Diese bilden die mindestens 300 m starke, paleogene Basis der äusseren, westlichen und nördlichen Teile des Cserhátgebirges.

12. *Unt. Miozän—Tieferes Aquitanien*: Kleinere Kohlenlager in den Erosionsvertiefungen der oligocenen Basis, in der Umgebung von Becske—Szanda.

13. *Unt. Miozän—Tief. Aquitanien:* Salgótarjáner Facies aufweisende terrestrische Kiesel-, Sand-, Sandstein- und bunte Tonschichten.

14. *Unt. Miozän—Tief. Aquitanien:* Riolitische Dacittuffen (untere Riolittuffen), die eine hier dünnere, dort dichtere, stellenweise, besonders aber gegen Südwest, schon sehr lückenhafte Decke bilden.

15. *Unt. Miozän—Tief. Aquitanien:* Höhere blaugraue usw. terrestrische Tone und Ton führender Sand in der „Salgótarjáner Kohlenformation", bezw. in dem direkten Liegenden ihrer westlichen Fortsetzung.

16. *Unt. Miozän—Höher. Aquitanien:* Kohlenlager der „Salgótarjáner Kohlenformation" und tonig-sanide Zwischenschichten.

17. *Unt. Miozän—Tief. Burdigalien:* Brackwasser Cardiumschiefer (in den östlichen Teilen).

18. *Unt. Miozän—Höher. Burdigalien:* Auf stärkere Transgression weisende, sandige, marine Bildungen. (Pecten führender Sandsteinkomplex.)

19. *Mittl. Miozän—Unt. Helvetien:* Im Osten sandige Schlierübergänge, im Westen sandige, kieselige, grösstenteils terrestrische Schichten.

20. *Mittl. Miozän—Mittl. Helvetien:* Im Osten neritische, Ton führende Schliere. Im Westen Ton und Mergel führende Schliere und sandige, marine Bildungen von verschiedener Facies.

21. *Mittl. Miozän—Ob. Helvetien:* Im Osten Mergel führende Schliere. (Westlich, im Börzsönygebirge, kieselige, sandige terrestrische Bildungen.) SW-lich, um Pest herum, Briozoenkalk und Sandbildungen, mit grösseren und kleineren Einlagerungen von Riolittuffen.

22. *Mittl. Miozän—Unt. Tortonien:* Auf der Basis der grossen vulkanischen Ausbrüche befinden sich grössere und kleinere Decken „mittlerer Riolittuffen" (Riolit führende Dacittuffen), oder vielmehr grösstenteils deren Reste.

23. *Mittl. Miozän—Unt. Tortonien:* Stratovulkanische Decken der grossen Piroxen-Andesit-Ausbrüche, oder vielmehr, deren zerbrochene, zum grossen Teil überdeckte Teile. „Dyke" und Ausfüllungen des Eruptionskanals.

24. *Mittl. Miozän—Ob. Tortonien:* Kieselige Überreste von Süsswasserkalk .(Auf der Spitze des Gutaihegy.)

25. *Mittl. Miozän—Ob. Tortonien:* Verschieden ausgebildeter und im NO mehr als 200 m dicker Komplex aus Leythakalk. Schwächere Einlagerungen von Andesit- und Riolittuffen.

26. *Ob. Miozän—Sarmatien:* Brackwasserkalk, Sand- und Tonbildungen. Stellenweise Süsswassereinlagerungen und Spuren schwacher Ausstreuung von Riolittuffen.

27. *Ob. Miozän—Maeotien:* Terrestrischer Kiesel, Sand und Ton. Im NO bedeutende Riolittuffeneinlagerungen (ganz oben liegende Riolittuffen).

28. *Unt. Pliozän—Unt. Pannonien:* Sandige Lyrceen—Bildungen.

29. *Unt. Pliozän—Mittl. Pannonien:* Congerien, Cardium führende Sand- und Tonschichten, stellenweise stärkere Lignitlager.

30. *Unt. Pliozän—Ob. Pannonien:* Unio Wetzleri und sandig-tonige Bildungen. (Mit schwachen Lignitspuren.)

31. *Ob. Pliozän—Unt. Levantien:* Bedeutendere Travertinbildungen im SW.

32. *Ob. Pliozän—Ob. Levantien:* Sandige-tonige Terrassen- und Deltabildungen mit Mastodon arvernensis und M. Borsoni.

33. *Pliozän—Pleistozän:* Jüngere Travertinreste in den Bruchlinien.

34. *Alt-Pleistozän:* Schotterterrasen (Citadellenterrasse) und Schuttbildungen.

35. *Jung-Pleistozäener Lössarten:* Stellenweise sehr mannigfaltig und in dicken Schichten.

36. *Alt-Holozän:* Jüngere, (Stadtische) Terrassenbildungen, Flugsanddecken.

37. *Jung-Holozän:* Alluviale Überschwemmungsanhäufungen etc.

38. *Gegenwärtig:* Bildet sich auch Travertin.

Die *marinen Schichten des Battien* bilden die eigentliche Basis der Schichten, die mein diesjähriges Arbeitsgebiet umfassen, also, in engerem Sinne das Gebiet des Cserhát vom Lókostal bis zum Salgótarjáner Kohlen-

lager. Diese 3—400 m starken Schichten, kann man gegenwärtig nicht nivellieren, weil in den häufig miteinander vechselnden Komplexen der Ton und Sand führenden Schichten, die Faciesveränderungen nicht nur in senkrechter, sondern auch in wagerechter Richtung bedeutend waren und zwischen den wiederkehrenden lithologischen und faunistischen Facies, kann man keine genauen Unterscheidungen in der Fauna treffen, dies ist auch wegen der schlecht erhaltenen Versteinerungen nicht möglich. Die in Betracht kommenden Profile sind infolge der verhältnismässig niedrigen und bedeckten Oberfläche nur wenig aufschliessbar — wozu noch die durch die beträchtlichen Verwerfungen herforgerufenen Kombinationen hinzukommen — und sie sind daher nicht geeignet, dass man sie mit normalen Methoden parallelisieren könnte.

Der *untere Teil des Aquitanien* ist hier, ebenso wie im Salgótarjáner Kohlengebiet, terrestrischer Natur : hier finden wir kieselige, buntfarbige Tone, stellenweise beträchtlich starke, aber keine zusammenhängende Decke mehr bildende Dacittuffen, diese wieder überlagert vom terrestrischen Ton, des Kohlenliegenden und Sand.

In *höheren Aquitanien* spielen wieder die Kohlenlager und sandige, tonige Zwischenschichten eine Rolle, die eine schwache, marine Ingression zeigen.

Das marine Burdigalien: ist viel schwächer entwickelt als im Osten, die Fauna ist dürftig.

Das *Helvetien* findet man in beträchtlicher Stärke oberhalb von 200 m. Es besteht vor allem aus Schlier fürhrendem Tonmergel.

Das *untere Tortonien:* die starke, vulkanische Tätigkeit beginnt auf unserem Gebiet mit der Zerstreuung von schwachen Riolittuffen (mittlere Riolittuffen) und setzt sich fort in — mehr als 300 m mächtige Schichtauflagerungen hervorbringenden — Piroxen-Andesit Eruption.

Die oben erwähnten stratovulkanischen Decken blieben jedoch in grösserem Masse nur in dem, durch Verwerfungen tiefer gesenkten, mittleren Cserhát erhalten. Im westlichen und nördlichen Teil des Cserhát, wo die Erosion die Schichten bis zur Oligozän-Miozänbasis abgeschliffen hat, sind eigentlich nur die Auffüllungen der wenigen Eruptionskanäle und die Überreste der für das Cserhátgebirge charakteristischen, vulkanischen Formen, der „Dyke", in ungefähr 30 Zügen, wahrnehmbar.

Nach den grossen Piroxen-Andesit Eruptionen bemächtigt sich in *Oberen Tortonien* das Meer des sogenannten *„wirklichen Leythakalkes"*, die Teile des sich senkenden vulkanischen Gebietes M. a. W., wir beobachten im vulkanischen Gebiete des Mittelgebirges, dass die unteren

Teile der Eruptionen marine Fossilien enthalten und stellenweise zeigt nicht nur die Fauna, sondern auch die lithologische Bildung, eine *Leythakalk*-Facies. An eninigen Stellen weist das Cserhátgebirge einen grossen Reichtum an Versteinerungen auf. Gelegentlich meiner diesjährigen Reambulationen gelang es mir, auf der Nordseite des Buják auf eine an Amphiope-Gehäusen reiche Sandschicht zu stossen, die in sich so ziemlich isoliert (denn weder in Ungarn, noch im Wiener Becken finden wir eine derartige Entwicklung) mit der entsprechenden, französischen Ausbildung eine Verwandschaft zeigt. Nordöstlich von Buják hingegen, bemerkte ich eine Orbicellen enthaltende, ansehnliche Kalkschicht, von der man auf Korallenriffe schliessen kann, und die daher eine Veranlassung sein dürfte, die Theorie der „fehlenden Korallenriffe", die auf das mitteleuropäische Miozän angewendet zu werden pflegt, einer Revision zu unterziehen.

Es ist interessant, dass im *Ob. Miozän-Sarmatien* im Brackwasser Cerithium- und Cardiumfauna, stellenweise (Vanyarc, Sámsonháza) auch terrestrische Helix Zwischenlagerungen vorkommen.

Das Obere *Miozän—Maeotien* (dies nach R. H ö r n e s und nicht im wallachisch-russischen Sinne) besteht aus mächtigen, dicken, terrestrischen Ton-Sand und Kieselablagerungen. Seine Verbreitung ist in den inneren, südöstlichen Teilen des Cserhátgebirges ebenso wie am Fusse der Mátra und des Borsoder Bükk bedeutend. Seine Lage ist in Bezug auf das darunter liegende Sarmatien fixiert, hingegen gelang es jetzt nicht, die im Hangenden zu erwartende Lage zum Lyrceen Unt. Pannon, trotz der stark angewachsenen, einschlägigen Beiträge, genau festzustellen. Auch heute halten wir dort, dass, wie bisher angenommen wurde, Faciesveränderungen vorliegen können. Diesbezüglich könnten am zweckmässigsten die im Pásztóer Gebiet angewandten, durch kleinere Tiefbohrungen (50—60 m) erhaltenen Kerne, genauere Aufklärung geben.

Unter den *Pliozänschichten* nimmt nur das normal ausgebildete, Sand führende Lyrceen Unt. Pannon am Aufbau des von mir untersuchten Gebietes Teil — die übrigen Schichten treten nur unten im Südosten, im Zagyva- und Galgatal auf.

In unserem Gebiete spielen unter den jüngeren Bildungen die *Lössdecken des Neu-Pleistozäns* eine grosse Rolle, bei welchen ich stellenweise eine Stärke von 20 m festellte, und auch solche Schichten beobachtete, die aus 5—6 verschieden ausgebildeten Matrial bestanden.

Weiter sind die Flugsanddecken, die sich auf den *Alt-Holozänterrassen* des Ipolytalles befinden von Wichtigkeit. Wir begegnen den Flug-



sanddecken aber auch in höheren Gebieten, da der Sand sich stellenweise auch jetzt bewegt.

Die *fluviatilen* Bildungen des *Holozäns* entwickeln sich beträchtlich im, an Überschwemmungen sehr reichen, Ipolytal, ja sogar auch in den Tälern der Nebenflüsse.

II. Tektonische Verhältnisse.

Meine zweite Aufgabe war die genauere Feststellung der Strukturverhältnisse, oder vielmehr deren Kontrolle. Wie ich bereits erwähnte, lieferten besonders die Andesit-„Dyke" exactere Daten. Die Aufzählung der Einzelheiten der Monographie überlassend (im übrigen sind sie aus den geologischen Karten klar ersichtlich) hebe ich hier nur die feststellbaren, allgemeinen Merckmale hervor.

Das Cserhátgebirge als solches besteht tektonisch, bezw. geomorphologisch aus drei Hauptteilen: 1. aus dem mittleren, bezw. *östlichen Cserhát*, das als *wirkliches* Gebirge zu betrachten ist und starke Andesitdecken aufweist, 2. aus dem *West-Cserháter* Hügelgebiet, das von seiner einstigen Vulkanismus nur noch sozusagen die Auffüllungen der „Dyke" enthält, 3. aus dem *südlichen Cserhátgebirg*, das in Bezug auf vulkanische Bildungen sehr arm ist. (Die Vulkane wurden teilweise abgeschliffen, teilweise versanken sie in die Tiefe und wurden von jungen, mächtigen Decken überdeckt.

Die Hauptformation des östlichen Cserhátgebirges ist eine auf der Helvetien Schlierbasis ruhende, mächtige Piroxen-Andesitdecke (auf deren Basis stellenweise Reste dünnerer Riolittuffen wahrnehmbar sind) und bei welcher die Lava die grössere Rolle spielt. Auf die vulkanischen Decken lagerten sich hintereinander: Ob. Tortonienen Lajta-Kalke und die mannigfaltigen Formationen des Ob. Miozän und des untersten Pliozän. Diese wurden nach dem Unt. Pannonien durch mächtige Längsverwerfungen zerstückelt und zwar in den Richtungen NNO—SSW., deshalb darin grosse Bergzonen wahrnehmbar sind. Ausserdem finden wir in dem Gebiete kleinere Brüche und Querverwerfungen. Das ganze System ist nach Südosten, in der Richtung der Vertiefung des Alfölds (ung. Tiefebene) gesunken. Dies ist aber nur auf Grund der Lagerung feststellbar, denn der Grosteil der tatsächlich messbaren Fallen infolge der durch die Längsverwerfungen hervorgerufene plattenförmige Struktur richtet sich gegen OSO (gegen den Zagyvatal). In den südlichen Teilen ist die Zerbröcklung stärker, und es sind auch Diapirformen zu bemerken. (Bér—Buják.) In den nördlichen Teilen

hingegen, finden wir besondere kesselartige Senkformen. (Cserhátszentiváner, Toldier- und Garáberbecken.)

Das westliche Cserhátgebirge wird vom östlichen von eine, mehr als hundert Meter Niveaudifferenz hervorbringende, grosse Längsverwerfung, bezw. einen Verwerfungssystem abgeschnitten. Deshalb gelangen auch die tiefer liegenden Chattienmergel mit den Schlieren des Helvetien in dasselbe Niveau (in der Gegend von Kiskér und Herencsény), was bei der Erkennung der Formationen gleicher Facies öfters irreführend war.

Der erhobene Flügel der grossen Verwerfung ist eigentlich das westliche Cserhátgebirge, wo, wenigstens in den nördlichen und mittleren Teilen, die Erosion, die vormals gewiss ebenfalls vorhandenen, vulkanischen Decken, schon vollständig abgetragen hat. Nur im Süden, unter der Szandalinie blieben wenige, kleinere Reste, dort wo die gegen Süden gerichtete Senkung ihre Wirkung deutlicher fühlbar machte.

Aus dem stark zerbröckelten Zustande der Gänge, bezw. „Dyke", die meistens aus dem Erosionsniveau hervorragen, folgernd kann man feststellen, dass die Wirkung der Längsverwerfungen auch hier eine sehr intensive war. Ihre Wirkung kann man auf den mit Löss bedeckten, nordwestlichen Hügelabhängen, bezw. monotoneren Chattienniveau eigentlich auch nicht erkennen.

Die Auffüllungen der „Dyke" überschreiten im Westen auch an zwei Stellen das Galga—Feketeviztal, ganz bis zum Gebiet des Bakó und Kisecset. Nordwestlich wieder überschreiten sie das Ipolytal bei Ipolyszelestény und im Grenzgebiet von Erdőmeg (Zahora).

Das südliche Cserhátgebirge habe ich in den Jahren 1931 und 1934 aufgenommen, und ich habe die auch mit mesozoischen und paläozoischen Schollen kombinierten Strukturvelhältnisse in meinen entsprechenden Aufnahmeberichten skizziert.

III. Verwertbare Materialien.

Das verwertbare Material betreffend, kann ich zur Ergänzung meines früheren (1913—1916) Aufnahmeberichtes hinzufügen, dass die Verwertung seitdem in vieler Hinsicht einen stärkeren Aufschwung genommen hat. So in erster Reihe bei der Braunkohle. Es wurden sowohl die Kohle des Becskeier Typus, als auch die westl. und nördl. Cserháter Kohle, die mit der von Salgótarján gleichen Alters ist, seither an zahlreichen Stellen in Bergwerken aufgeschlossen. Grössere Unternehmungen haben auch durch Bohrungen intensive Forschungen vorgenommen.

Man kann daher heute bezüglich des Kohlengehaltes des Cserhátgebirges mit Möglichkeiten rechnen, die zwar nicht allzu günstig sind, aber doch für die weitere Zukunft hoffnungsvoll genannt werden können.

Die Verwertung von Andesiten hat auch einen grossen Aufschwung genommen. (Szandaer—Steinbruch.)

Das Stadium der Erschöpfung ist bei den „Dyken", die leicht zugänglich sind, nicht mehr fern. Einige Stoffe aus dem oberen Oligozän liefern ein zimlich gutes, keramisches Rohmaterial. (Szécsényer Ziegeleien.) Dies bezieht sich auch auf einige Materialien des Sarmatien und des Pannons. So findet man in Ecseg, zum Beispiel, über dem unteren Sarmatien einen sehr feinkörnigen Mergel, der in Stollen als „Porzellanerde" gefördert wird. Die genauere, praktische Untersuchung dieses, sowie des in Felsőtold neben einer Verwerfung festgestellten, kaolinartigen Materials wäre ebenfalls zweckmässig.

TARTALOMJEGYZÉK. — INHALTSVERZEICHNISS.

